TOME II (Nouvelle série). — N° 3 Juillet-Septembre 1948

INSTITUT DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE EXOTIQUE

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX



VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, PARIS-VI°

*Publication périodique
paraissant tous les trois mois*

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

publiée par
l'Institut de Médecine Vétérinaire Exotique

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6ᵉ
Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction : Institut de Médecine Vétérinaire Exotique, Alfort (Seine)

Pour paraître en 1949

PRIX DE L'ABONNEMENT 1948 (4 fascicules)

France et Colonies .... **1200 francs**
Étranger .... **1600** —
Changement d'adresse.... **30** —

ARTICLES ORIGINAUX

L'ÉLEVAGE DES BOVINS ET L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE EN ADAMAOUA (CAMEROUN FRANÇAIS)

par A. MANDON

Dans sa partie centrale, le Cameroun Français présente une zone de plateaux coupée de vallées larges et peu profondes, d'une altitude variant entre 1.100 et 1.800 mètres et d'une superficie de 72.000 kilomètres carrés que l'on désigne communément sous le nom de plateau de l'Adamaoua.

C'est une région caractérisée par une température qui oscille entre + 10 et + 35 et par un état hygrométrique allant de 0 m. 60 en saison sèche à 0 m. 90 durant l'hivernage. Elle est traversée par des cours d'eau relativement importants tels ceux de la Vina, du Djerem, du Mbam et du Faro dans les lits ou sur les rives desquels on rencontre en divers endroits des sources d'eau minérale ou plus exactement d'eau chloro-bi-carbonatée, appelées « Lahorés » que, d'un bout de l'année à l'autre, fréquentent pour s'y « réminéraliser » des milliers et des milliers de bovins.

A perte de vue, s'étendent des pâturages où prédominent les graminées autochtones mélangées çà et là à des taillis d'épaisseur variable. En saison sèche, les feux de brousse mettent à nu ces étendues herbeuses et, partant, obligent les troupeaux à se rendre en transhumance dans les vallées, dans les plaines basses appelées « Louggerés » en langue peuhle, ou bien le long des fleuves, pour y trouver une nourriture qui, sans être ni des plus variées ni des plus abondantes, leur permet toutefois de s'alimenter d'une façon assez convenable durant cette période critique de l'année.

Sur tout ce plateau, vit une population bovine évaluée à 500.000 têtes appartenant au type *zébu* dont la caractéristique essentielle réside dans la bosse, production mi-musculaire mi-graisseuse qui, s'étant développée aux dépens du muscle rhomboïde, fait saillie dans la région du garrot.

Deux variétés de Zébu sont cependant à distinguer en Adamawa :

a) **Le type Zébu-Peuhl** qui, adulte, possède une taille variant de 1 m. 10 à 1 m. 25 au garrot en arrière de la bosse, et un tour de poitrine allant de 1 m. 58 à 1 m. 80, mesure du chignon à la base de la queue entre 1 m. 56 et 1 m. 80, et pèse de 350 à 400 kilogrammes au maximum. Sa robe revêt des couleurs diverses, noire, blanche, froment, rouge ou pie. Quant à sa conformation, elle est, en général, la suivante : tête avec chanfrein long et droit, cornes relativement petites, encolure assez étroite, fortement musclée chez le taureau, avant-main court et peu développé, arrière-main également court à la croupe oblique mais aux

cuisses souvent globuleuses. La femelle Zébu ne produit ordinairement que 2 litres 1/2 à 3 litres de lait par jour après vêlage, et 2 litres à peine au bout de deux à trois mois de lactation.

En général, ce sont des animaux d'un caractère relativement docile.

b) **Le type Zébu-Mbororo** qui présente lui-même deux sous-variétés :

1. *Le Djafoun*, animal de très grande taille, pouvant dépasser 1 m. 60 en arrière de la bosse, et d'un tour de poitrine de 2 m. 10 en moyenne, à robe généralement acajou, au fanon pendant, aux cornes longues en forme de lyre, aux membres puissants, à la croupe fortement en pupitre et à l'ossature très développée. Adapté aux longues et incessantes randonnées à travers brousse, cet animal, qui semble avoir été taillé à coups de serpe, s'avère peu fourni en viande, d'un instinct assez farouche, voire même agressif, mais d'une rusticité proverbiale.

2. *L'Akou*, moins grand que le précédent, d'une charpente osseuse moins puissante, moins grossière, mais d'un format plus musclé. La taille de l'Akou adulte varie en effet de 1 m. 30 à 1 m. 40 et son tour de poitrine de 2 mètres à 2 m. 10. Quant à son poids, il peut atteindre de 450 à 500 kilogrammes. C'est un Zébu à robe toujours blanche, aux cornes longues en forme de V et au fanon très fourni; son rendement en viande est de 40 à 45 %. Ajoutons, enfin, que les femelles Akou donnent 5 à 6 litres de lait journellement, et qu'elles sont susceptibles, malgré leur caractère craintif, d'être domestiquées.

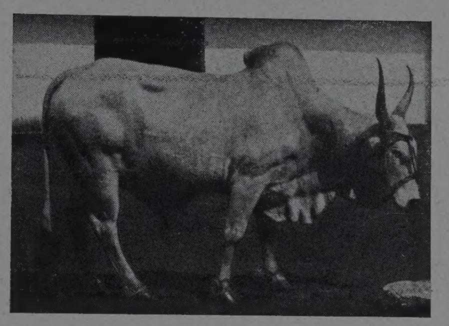
Tous ces animaux sont la propriété de pasteurs musulmans : les Foulbés et les Mboums fixés sur le plateau de l'Adamaoua élèvent la variété de *zébu* dite *peuhle*; les Mbororos, éternels errants, parcourent en tous sens les contrées qui leur ont été aujourd'hui assignées, en compagnie de leurs fidèles *Djafoun* et *Akou*.

Lorsqu'en 1943 nous avons été affecté en Adamaoua, nous avons trouvé un Centre Zootechnique moderne qui, situé au lieu dit Wakwa, à une quinzaine de kilomètres de Ngaoundéré, chef-lieu de l'Adamaoua, avait été créé, dès 1934, par M. le Vétérinaire Pierre Blanc, remarquablement soutenu dans ses efforts par M. le Gouverneur Repiquet et M. l'Administrateur en chef Noutary, chef de la Région de l'Adamaoua, aujourd'hui gouverneur du Togo.

L'action générale de cet établissement était, au départ, la suivante (1) :

1° Importer des reproducteurs et des reproductrices *Montbéliards*, en vue de pouvoir produire sur place des sujets purs parfaitement adaptés au climat tropical et capables d'être eux-mêmes utilisés pour la reproduction;

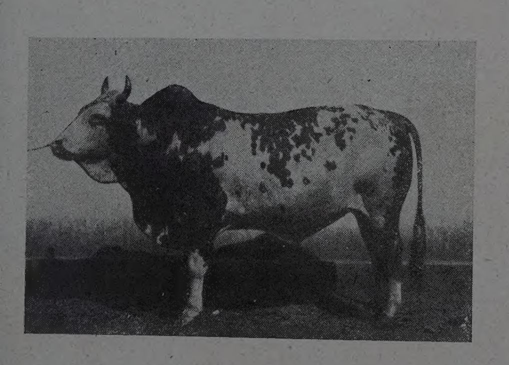
(1) La race *Montbéliarde* et l'Élevage Colonial, par Pierre Blanc et P. Roux, *Revue de Zootechnie*, Février 1938.

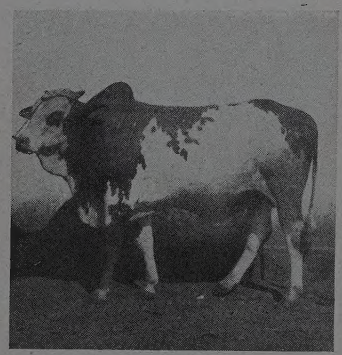


Zébu peulh



Zébu Akou





Demi-sang Montbeliard

2° Améliorer la race bovine locale par croisement continu avec les sujets *Montbéliards* importés ou nés à la Colonie;

3° Distribuer dans le milieu indigène des reproducteurs métis de première, deuxième et troisième génération.

Or, s'il est vrai que la plupart des *Montbéliards* importés se sont, d'une manière générale, assez bien comportés sous le ciel d'Afrique, que les produits purs, conçus et élevés au Centre Zootechnique de Wakwa, se sont convenablement développés et acclimatés, et ce, tant que les *infusions de sang nouveau ont été régulières*, c'est-à-dire jusqu'en 1938, et qu'enfin les métis 1/2 sang *Montbéliard* nés également dans ce Centre ont, par le développement de leurs masses musculaires, leur précocité et l'amélioration sensible de la production laitière chez les femelles, fait l'admiration de tous, force nous a été de constater, lors de notre arrivée en Adamaoua, que le nombre de taureaux *Montbéliards* susceptibles d'être utilisés avec profit était numériquement insuffisant, que les croisements pratiqués pour *l'obtention massive en plein air* de produits de deuxième génération, à savoir des 3/4 sang n'avaient été en définitive qu'un échec, que le nombre de reproducteurs 1/2 sang susceptibles d'être fabriqués et lancés chaque année dans le milieu indigène par le Centre Zootechnique de Wakwa s'affirmait tellement faible par rapport à l'effectif total de reproductrices indigènes vivant en Adamaoua (de 1938 à 1945, en effet, le Centre n'a pu distribuer aux éleveurs noirs que 438 animaux de première génération) qu'il ne pouvait jouer ici qu'un rôle des plus négligeables dans l'amélioration même de la race locale, et qu'enfin le pasteur peuhl, comme nous avons pu nous en rendre compte plus tard, lors de nos tournées dans le pays, ne désirait nullement recevoir ou produire des animaux trop améliorés et, par conséquent peu rustiques, qu'il savait ne pouvoir vivre et se développer bien chez lui tant que les pâturages resteraient ce qu'ils ont toujours été, autrement dit incapables d'apporter à ces métis la nourriture substantielle et constante qu'ils exigent.

Ici, comme ailleurs peut-être, on avait cru qu'il suffisait, pour améliorer la production animale, d'importer souvent à grands frais des reproducteurs pur sang de haute lignée, de les utiliser sur une échelle plus ou moins vaste dans les croisements d'implantation et de lancer dans le milieu indigène les produits issus de cette méthode de reproduction, sans vouloir supputer les possibilités de l'adaptation de ces métis aux ressources alimentaires dont pouvait disposer le milieu dans lequel, désormais, ces animaux seraient appelés à vivre et sans se demander si, en améliorant, au préalable, les races indigènes, on ne pouvait pas obtenir des résultats, moins spectaculaires sans doute, mais combien plus effectifs. Devant cet état de choses, il était de toute nécessité que le Centre Zootechnique de Wakwa orientât ses travaux vers la sélection et le métissage des races locales dignes d'intérêt, vers

la diffusion en brousse des sujets ainsi obtenus, vers la production par le croisement industriel surtout et, éventuellement, par le croisement alternatif de géniteurs améliorés mais ayant conservé leurs caractères de rusticité, d'acclimatement et d'adaptation au milieu, enfin, vers l'exploitation de ces géniteurs dans des Centres d'Insémination en vue de pouvoir porter rapidement et efficacement son action amélioratrice dans ce même milieu indigène auquel on n'avait, semble-t-il, attaché jusqu'ici que peu d'importance. Nous ne parlerons pas ici des méthodes de sélection que nous avons utilisées durant notre séjour en Adamaoua, elles sont connues de tous, mais uniquement des modes de métissage et de croisement ainsi que de l'Insémination artificielle telle qu'elle a été comprise et pratiquée par nous au Cameroun.

Métissage et Croisement.

Reproducteurs Zébu-Mbororo (variété *Akou* et *Djafoun*) — **Reproductrices Zébu-Peuhl.** — Cette formule, préconisée depuis 1942 par M. le Vétérinaire Inspecteur Général André DAUZATS, a été poursuivie cette année encore au Centre Zootechnique de Wakwa. Elle a permis d'obtenir des sujets *Mbor-Pul* (Mbor = Mbororo, Pul = Peuhl) que, par raison d'euphonie, nous avons appelés *Pul-Mbor*, dont la rusticité à toute épreuve, la sobriété, la vigueur, le développement de la charpente osseuse héritée de leurs pères et la faculté à prendre de la viande léguée par leurs mères, forcent l'attention, non seulement du personnel vétérinaire qui les élève, mais des pasteurs foulbés qui ne désirent avoir dans leurs troupeaux que des reproducteurs de cette espèce.

Reproducteurs Pur Sang Montbéliard — Reproductrices Zébu-Peuhl. — Donne des produits 1/2 sang chez lesquels on constate une réduction très sensible de la bosse ainsi qu'un développement harmonieux et puissant des masses musculaires. L'encolure est, en effet, plus forte et plus musclée que celle du Zébu, le poitrail plus large et plus profond, l'épaule mieux attachée, le dessus plus allongé, la cuisse assez longue et bien culottée. Le 1/2 sang possède ainsi une réelle aptitude à la production de la viande de boucherie, qualité qui, ajoutée à sa rusticité ainsi qu'à sa précocité, fait de lui, en Afrique, un animal de premier choix.

Reproducteurs Pur Sang Montbéliard — Reproductrices Zébu-Mbororo (variété *Akou*). — De date récente. Doit nous donner des métis de première génération éminemment rustique et de grand format.

Reproducteurs Pur Sang Montbéliard — Reproductrices Pul-Mbor. — Les résultats en sont attendus prochainement avec impatience.

Reproducteurs Pur Sang Montbéliard — Reproductrices 1/2 Sang Montbéliard. — Ce mode de reproduction qui, l'année dernière encore, se pratiquait au centre de Wakwa a été aujourd'hui presque abandonné par nous, non seulement par suite des déboires sans nombre que nous ont procurés les 3/4 sang — animaux des plus fragiles qui, pour se développer bien, exigent, comme les Pur Sang, une alimentation substantielle, un logement convenable et des soins constants — mais surtout parce qu'il s'est avéré, par suite de l'orientation nouvelle donnée, cette année, à nos croisements et, en général, à nos méthodes d'amélioration et de production animale, n'être pas ici, en Adamaoua, une bonne spéculation.

Reproducteurs Zébu-Peulh — Reproductrices 1/2 Sang Montbéliard. — Le type issu de ce croisement possède la rusticité et la conformation générale du père, avec cependant un avant et un arrière-mains plus développés, plus musculeux : caractère propre à la mère.

Reproducteurs Mbororo (Variété *Akou*) — **Reproductrices 1/2 Sang Montbéliard.** — Donne des sujets harmonieux, fortement charpentés, étoffés et rustiques. Ce mode de reproduction est cependant de date trop récente pour qu'il soit possible actuellement d'en tirer des conclusions quelconques.

Reproducteurs 1/2 Sang Montbéliard — Reproductrices Zébu, Peulh, Zébu Mbororo (Variété *Akou*) **ou Zébu Pul-Mbor.** — Nous a permis d'obtenir des métis de grande vigueur, d'une charpente et d'une musculature développées. Moins précoces peut-être que nos 1/2 Sang, mais combien plus rustiques.

Reproducteurs 1/2 Sang Montbéliard — Reproductrices 1/2 Sang Montbéliard. — La reproduction des métis entre eux, quoique souvent fertile en déboires, dit-on, nous a donné jusqu'ici des résultats satisfaisants.

Les sujets ainsi obtenus accusent un format supérieur à celui des métis de première génération nés de père de race pure et de mères indigènes. Leur précocité est nettement moindre; par contre, leur rusticité et leur résistance aux maladies semblent être plus grandes.

Ainsi donc, tous les croisements actuels pratiqués au centre Zootechnique de Wakwa tendent à obtenir un nombre sans cesse accru de bovins améliorés, parfaitement adaptés aux dures conditions d'ordre alimentaire, climatérique et sanitaire imposées par le milieu, aptes à produire de la viande d'une manière appréciable et capables de pouvoir

être utilisés massivement et avec plein succès dans les Centres d'Insémination, afin de donner des milliers de descendants qui, vivant chez l'indigène, devront se développer mieux que le Zébu. Lorsque ce but sera pleinement atteint, que l'amélioration de la prairie africaine aura été enfin entreprise et que l'éleveur noir se sera rallié à nos méthodes d'élevage, il nous appartiendra alors, mais à ce moment là seulement, de fabriquer en Adamaoua un type de bovin plus homogène et plus amélioré encore et d'orienter en même temps nos recherches vers la productivité laitière.

Insémination artificielle.

En vue de pouvoir remédier à l'insuffisance numérique, et de nos reproducteurs Montbéliard, et des distributions de métis effectuées chaque année en brousse, de permettre une plus grande production dans le milieu indigène lui-même de sujets croisés, et de procéder ainsi à l'amélioration du cheptel local sur une échelle plus vaste, il était nécessaire, ainsi que l'avait préconisé, dès 1942, M. le Vétérinaire Inspecteur Général DAUZATS André, de s'adresser à l'Insémination artificielle.

En Décembre 1943, le Secteur d'Élevage de l'Adamaoua recevait de la : « Holborn Surgical Instrument Co. Ltd » de Londres, le matériel nécessaire pour tenter l'Insémination artificielle.

De Janvier à Avril 1944, nous étudions, en compagnie de notre excellent collaborateur, M. l'Assistant Principal d'Élevage CHATARD, les méthodes d'insémination dans les quelques ouvrages ou publications que nous avions heureusement à notre disposition à cette époque, à savoir ceux de MM. les Professeurs E. LETARD (1), M.-P. ROUX (2), Arthur WALTON (3) et BONADONA (4).

En même temps, nous faisions aménager au centre de Wakwa une

---

(1) L'Insémination artificielle chez les animaux domestiques, par E. LETARD. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, N° 11, Nov. 1935.

L'Insémination artificielle chez les animaux domestiques. Buts, Technique, Résultats, par E. LETARD et L. KOSTRITSKY. *Revue de Zootechnie* Février 1936.

Démonstration sur l'Insémination artificielle chez quelques espèces animales, par E. LETARD. *Recueil de Médecine Vétérinaire* N° 11, Novembre 1937.

Un précurseur de la fécondation artificielle, par E. LETARD. *Revue de Zootechnie* N° 12, Décembre 1938.

De la Fécondation artificielle. REPIQUET.

(2) L'Insémination artificielle, son application à l'Élevage français, par P. ROUX. Une brochure. Imprimerie F. Paillant, Abbeville, 1936.

(3) Notes on artificial Insemination of sheep, cattle and Horses, par Arthur WALTON. 3e édition 1942.

(4) L'Insémination artificielle des animaux en Russie, par T. BONADONNA. *Revue de Zootechnie*, Décembre 1936.

salle de manipulations pour le matériel destiné aux travaux d'insémination ainsi que des box capables de recevoir les vaches à inséminer.

Le 28 Avril 1944, nous pratiquions nos premiers essais sur quelques animaux de la Station et, dès le 10 Mai, nous généralisions la méthode en intervenant directement sur des troupeaux de femelles indigènes.

Nous étudierons ici les diverses opérations d'insémination artificielle telles qu'elles ont eu lieu journellement au Centre Zootechnique de Wakwa, de Mai 1944 à Mars 1946, date de notre départ en congé, ainsi que les résultats obtenus jusqu'à cette époque.

La technique.

Rassemblement des femelles à inséminer. — Durant l'année 1944, un nombre déterminé de troupeaux constitués uniquement de reproductrices indigènes était convoqué au Centre Zootechnique de Wakwa, examiné et rassemblé sur les pacages de notre réserve d'élevage, en compagnie de quelques taureaux castrés devant servir de boute-en-train. Un cahier de contrôle mentionnait le nom et le lieu d'habitat des propriétaires, la date d'arrivée de leurs troupeaux, ainsi que le nombre et la catégorie des femelles (vaches ou génisses) leur appartenant et pouvant être inséminées.

Chaque jour, des surveillants d'élevage choisis généralement parmi de vieux vachers ayant une connaissance certaine des manifestations de l'état de chaleur chez la femelle, parcouraient les paturages où se trouvaient cantonnés ces troupeaux, notaient dans chacun de ceux-ci les reproductrices en chaleur aptes à être conduites, le jour même ou le lendemain, au Centre d'Insémination et surveillaient, en même temps, les bêtes déjà inséminées. Ces dernières devaient, en effet, toujours rester dans leur troupeau jusqu'à ce que l'ordre de partir ait été donné à leur propriétaire, n'être jamais en cohabitation avec des taureaux et ne plus demander le mâle au bout de 30 à 40 jours. Si les chaleurs réapparaissaient cependant sur ces vaches inséminées, nos surveillants avaient ordre de faire ramener aussitôt ces animaux au Centre d'Insémination en vue d'un nouvel examen et, éventuellement, d'une deuxième intervention. D'une manière générale, dès que, dans un troupeau, toutes les femelles avaient été inséminées et reconnues, à priori, fécondées, le propriétaire en était averti. Il était libre alors de partir avec son troupeau, mais obligé de nous indiquer le lieu exact où il comptait le conduire. De cette façon, tous les troupeaux inséminés pouvaient être suivis régulièrement et contrôlés, au cours de tournées, quant au nombre et à la qualité des produits ainsi obtenus.

En 1945, devant le mécontentement manifesté par les éleveurs au sujet du rassemblement et de la stabulation, durant une période plus ou moins longue, sur nos propres pâturages, de leurs vaches à inséminer,

nous n'avons constitué et retenu sur ceux-ci, suivant les modalités déjà indiquées, aucun troupeau de femelles indigènes.

Comme le Lahoré de la Vina est situé à proximité de notre Centre Zootechnique et que, quotidiennement, viennent s'y abreuver de mille à deux mille bêtes à cornes, il nous a paru de meilleure politique, d'une part, d'envoyer chaque jour, aux abreuvoirs aménagés près de ce puits natroné, une ou deux équipes de surveillants indigènes ayant pour mission de rechercher et de conduire au Centre d'Insémination de Wakwa les femelles de race zébu reconnues par eux en chaleur, d'autre part, de rendre le jour même ces animaux, une fois inséminés, à leurs propriétaires.

L'avenir nous dira si cette nouvelle façon de procéder, bien quelle ne nous ait permis d'intervenir, pour des raisons que nous énumérerons plus loin, que sur un nombre relativement restreint de femelles zébu sélectionnées (521 de Mai 1945 à Février 1946 contre 716 de Mai à Novembre 1944), peut être retenu.

Récolte du sperme.

1. Local utilisé pour la récolte du sperme. — Dans le prolongement de la salle d'insémination proprement dite, nous avons fait aménager un local protégé de la pluie et du soleil par une toiture que supportent quatre piliers en parpaings cimentés. A des anneaux fixés dans le sol et sur l'une des faces des deux piliers intérieurs de ce local sont solidement entravés les membres postérieurs ainsi que les cornes des femelles zébu devant accueillir nos taureaux.

2. Femelles utilisées pour la récolte du sperme. — Ordinairement, nous choisissons, parmi les femelles en chaleur qui nous sont amenées chaque jour au Centre d'Insémination, celles qui se montrent relativement dociles et capables de supporter, lors du pseudo accouplement, le poids de nos taureaux *Montbéliards* ou métis. Si ces conditions essentielles ne peuvent être remplies, ce qui est assez rare, nous faisons alors appel à quelques-unes de nos reproductrices *Monbéliardes* qui, utilisées maintes fois déjà lors de nos premiers essais d'insémination, ont pris aujourd'hui l'habitude, qu'elles soient ou non en période de rut, de se laisser docilement « monter » par le mâle.

Cependant, s'il est vrai que nos taureaux Pur Sang acceptent régulièrement de se cabrer sur ces femelles non en chaleur, il n'en est nullement de même quant à nos reproducteurs 1/2 sang et 1/4 de sang qui, à ce point de vue, se montrent des plus exigeants. Aussi, avons-nous été amenés, pour les décider à la saillie, à retirer de la cavité vulvaire des vaches zébu présentes à la salle d'insémination, et préalablement reconnues saines, une quantité déterminée de mucus que secrètent toujours en

plus ou moins grande abondance, à l'époque des chaleurs, leurs glandes de Bartholin, et d'en enduire, ex temporane, les lèvres de l'orifice vulvaire de la femelle *Montbéliarde* boute-en-train. Grâce à cet artifice, que de taureaux métis, voir les plus récalcitrants, avons-nous ainsi abusés.

3. **Reproducteurs utilisés comme donneurs de sperme.** — Ont été utilisés, au Centre d'Insémination de Wakwa, comme donneurs de sperme :

Du 9 Mai au 4 Novembre 1944, sept taureaux Pur Sang *Montbéliard* et neuf métis 1/2 Sang *Montbéliard.*

Du 4 Mai au 28 Novembre 1945, deux Pur Sang *Montbéliard* et dix-neuf 1/2 Sang *Montbéliard.*

Enfin, du 21 Janvier au 28 Février, cinq taureaux 1/2 Sang *Montbéliard* seulement, soit au total 9 reproducteurs Pur Sang *Montbéliard* et 33 métis 1/2 Sang, durant une période de 17 mois.

Si les taureaux *Montbéliards* Pur Sang ont toujours accompli avec une certaine complaisance la tâche si spéciale et si nouvelle que nous avons exigée d'eux, il en a été tout autrement, au début tout au moins, avec les 1/2 Sang. Bien qu'à ces animaux métis, jeunes, magnifiquement constitués et dans un état de santé excellent, il n'ait été demandé qu'une et, rarement, deux saillies par semaine, nous avons souvent éprouvé de réelles difficultés dans la récolte rapide du liquide spermatique, soit que s'accoutumant mal à être conduits, avec un anneau dans le nez, là où la récolte du sperme doit se faire, c'est-à-dire dans un local et non en liberté, ou bien qu'ils se soient refusés obstinément à se cabrer sur la femelle à eux présentée, ou bien qu'ils n'y aient consenti qu'au bout d'une ou deux heures, soit que, se souvenant peut-être d'avoir été trompés de nombreuses fois, ils aient « démonté » sitôt que leur verge arrivait au contact du vagin artificiel, soit qu'enfin ils aient éprouvé un malin plaisir, au moment où le même vagin artificiel coiffait l'organe mâle, à demeurer un certain temps dans la position du cabrer sans vouloir fournir l'effort nécessaire pour que l'éjaculation se produise.

Aujourd'hui, la plupart de ces taureaux ont pris l'habitude d'être abusés de la sorte et, partant, acceptent d'assez bonne grâce de se soumettre aux pratiques que nous leur imposons.

4. **Appareils utilisés pour la récolte du sperme.** — Nous disposons, pour récolter la semence de nos taureaux, de vagins artificiels (Modèle Russe). Ces appareils, comme nous l'avons fait remarquer à la Holborn Surgical Instrument de Londres qui nous les a fournis, ne nous ont pas donné ici entière satisfaction.

En effet, les extrémités du tube intérieur de caoutchouc s'adaptant librement à celles du cylindre semi-rigide qui forme le corps même du

vagin artificiel, l'eau chaude emprisonnée entre les parois du tube et du cylindre s'échappe plus ou moins abondamment sitôt que la verge de nos taureaux 1/2 sang, extrêmement fougueux et puissants, il faut le dire, pousse vers le haut du vagin artificiel et, ce, bien que la pression à l'intérieur de l'appareil soit toujours des plus réduites. Il en résulte que l'eau ainsi libérée se répand sur le vagin artificiel, souille les mains de l'opérateur et que des gouttes d'eau, après avoir pénétré à l'intérieur du dit vagin, coulent au fond du vase en verre dans lequel le sperme s'est collecté, tuant ainsi les spermatozoïdes. Pour remédier à cet inconvénient majeur, nous avons dû faire fabriquer, sur place, des bagues de métal sous lesquelles nous plaçons un ruban protecteur, mais celles-ci, bien qu'elles maintiennent assez solidement le caoutchouc, sont encore loin d'être parfaites.

De plus, le vagin artificiel de modèle Russe n'étant pas recouvert, comme certains autres modèles, de tissu épais de teinte beige ou marron, il s'ensuit, d'une part, que l'eau qui y est emmagasinée se refroidit trop rapidement et, d'autre part, que nos taureaux, à la vue de ce cylindre en caoutchouc habituellement de couleur rouge brique, sont impressionnés au point de refuser le cabrer lorsqu'on le leur présente. Nous pensons donc qu'il serait préférable d'utiliser, aux colonies, les vagins artificiels pour taureaux de modèle Walton et Cambridge qui, eux, non seulement sont munis de bagues et d'une gaine en feutre, mais encore, paraissent de qualité meilleure.

5. **Massage des vésicules séminales.** — Cette méthode, que nous avons voulu utiliser chez deux taureaux pur sang aux jarrets fatigués et, partant, incapables de se cabrer pour la monte, ne nous a donné, en Adamaoua, que des résultats médiocres : la quantité de sperme émise par ce procédé n'ayant, en effet, jamais dépassé 1 cc., ce qui, là-bas, est d'un intérêt des plus négligeables.

Il va sans dire qu'en raison de l'indocilité des producteurs 1/2 Sang, il est impossible de pratiquer sur eux la méthode ci-dessus indiquée.

Examen du sperme récolté, dilution, conservation et transport de ce sperme.

1. **Examen du sperme.** — *a)* Volume. — Les 42 bovins, dont 9 taureaux *Montbéliards* et 33 métis 1/2 sang, que nous avons utilisés, durant 17 mois, pour la récolte du sperme ont fourni au total 1.792 cc. de liquide spermatique pour 349 éjaculations, soit une moyenne de 5 cc. 01 par animal. Le volume minimum de sperme recueilli par éjaculation dans le vagin artificiel a été de 2 cc. 5, le maximum de 15 cc., ce dernier résultat, vraiment magnifique, ayant été observé quatre fois chez deux de nos taureaux 1/2 sang *Montbéliard*. Il est bon de noter,

à ce sujet, que, d'une manière générale, les éjaculations de sperme fournies par les métis ont toujours été supérieures en volume à celles des Pur Sang.

b) Couleur et consistance. — Les 1.792 cc. de sperme ainsi obtenus ont montré à l'examen macroscopique que 1.095 cc. 5 étaient de couleur blanc crémeux, 600 cc. 5 blanc clair, 84 cc. 5 blanc jaunâtre, 1 cc. 5 jaune foncé, 8 cc. 5 jaune clair et 1 cc. 5 jaune sanguinolent Quant à la consistance de ce sperme, elle s'est révélée épaisse pour 996 cc., semi-épaisse pour 636 cc. et liquide pour 160 cc.

En général, seuls ont été retenus pour l'insémination de femelles, les spermes blanc crémeux et blanc clair d'une consistance épaisse ou semi épaisse. Ce sont eux, en effet, qui, au microscope, ont toujours présenté la plus forte et la plus vivace concentration de spermatozoïdes.

c) Concentration et motilité des spermatozoïdes. — En l'absence d'Haemocytomètre de Fuchs-Rosenthal, et n'ayant aucune connaissance encore de l'échelle d'Herman et Swanson, il ne nous a pas été possible de calculer d'une façon exacte et scientifique le nombre et la motilité des spermatozoïdes contenus dans chacune des éjaculations émises par nos taureaux. Cependant, nos nombreuses et patientes investigations dans ce domaine si particulier et si nouveau de notre activité ont servi à nous rendre compte approximativement que, sur les 349 éjaculations fournies, la concentration des spermatozoïdes avait été exceptionnelle (dépassant très probablement 400.000 spermatozoïdes par mmc.) pour deux éjaculations, bonne pour 190, moyenne pour 130, faible pour 13 et nulle pour 14. En ce qui concerne la motilité des spermatozoïdes, nous avons observé qu'elle avait été très grande dans 60 éjaculations, bonne dans 260, faible dans 15 et nulle dans 14.

d) Mesure du pH du sperme récolté. — N'a pu également être réalisée, faute d'indicateur universel BDH qu'utilisent actuellement les professionnels de l'Insémination.

e) Coloration des spermatozoïdes. — Sur les 27 colorations de sperme qui, à l'examen macroscopique, avaient présenté une consistance ainsi qu'une couleur anormales, 21, comparées à celles provenant de souches de sperme excellentes, ont décelé des spermatozoïdes présentant des anomalies certaines (format des plus réduits, têtes hypertrophiées, etc., etc.).

Toutes les recherches touchant au nombre des spermatozoïdes, à leur vitalité, à leur motilité ainsi qu'à leur structure, sont affaire d'hommes de Laboratoire spécialisés dans ces questions, et certes pas de praticiens coloniaux qui, pour de multiples raisons qui n'entrent pas dans le cadre de cette présente communication, ne peuvent étudier

de l'Insémination artificielle que le côté pratique. Néanmoins, si nous avons tenu à pratiquer systématiquement au Centre d'Insémination de Wakwa des examens macroscopiques et microscopiques de fluide spermatique, c'est, d'une part, dans le but d'arriver à dépister la stérilité temporaire ou définitive de certains taureaux — 14 ont pu, en effet, être identifiés comme tels grâce à ces examens — et, d'autre part, d'effectuer, d'après la qualité des spermes prélevés, une sélection aussi rigoureuse que possible des reproducteurs qui y sont utilisés.

2. Dilution du sperme récolté. — La quantité de sperme recueillie étant en moyenne de 5 cc. par taureau et la dose convenable à injecter à chaque femelle de 1 cc. à 1 cc. 1/2 suivant les cas, il n'est pas possible d'inséminer plus de 4 à 5 vaches avec la semence d'un seul mâle. Or, étant donné que le nombre de vaches conduites journellement au Centre d'Insémination varie entre 8 et 15, nous sommes amenés ou bien à faire appel le même jour à plusieurs taureaux ou bien à utiliser, ce qui est beaucoup plus rapide, les dilueurs de sperme de formule Russe qui nous ont été envoyés de Londres. Il nous suffit alors de mélanger intimement et à parties égales sperme et dilueur pour inséminer avec une seule éjaculation un nombre double de femelles.

De Mai 1944 à Février 1946, deux cent soixante-cinq centimètres cubes de sperme reconnu, après examen, de qualité excellente ont été dilués au Centre d'Insémination de Wakwa.

Nous continuerons d'employer cette méthode chaque fois que s'en fera sentir le besoin, d'autant que nous avons constaté à maintes reprises, lors des examens microscopiques de dilution de sperme, que la motilité et sans nul doute la vitalité des spermatozoïdes étaient accrues d'une façon très sensible par l'action des substances que renferment les ampoules de dilueurs. Ces dernières, toutefois, étant toujours d'un prix très élevé et assez difficiles à obtenir, nous nous sommes trouvé dans l'obligation de commander les produits qui entrent ordinairement dans la composition des dilueurs, afin de pouvoir en préparer nous-même sur place, selon la formule suivante préconisée par M. le Professeur Arthur WALTON, de l'Université de Cambridge :

Phosphate di-sodique $Na^2HPO^4 — 12H^2O$	1 gr. 70
Phosphate monopotassique KH^2PO^4	0 gr. 07
Sulfate de soude anhydre Na^2SO^4	0 gr. 08
Dextrose anhydre	2 gr. 85

Eau distillée, Q.S. pour 100 cc.

3. Conservation du sperme récolté. — Suivant les méthodes prônées par les techniciens de l'Insémination, nous nous sommes livré en Adamaoua, au cours de l'année 1945, à des essais de conservation de sperme. Bien qu'ayant porté sur 58 cc. seulement de liquide sper-

matique, ces essais nous ont montré, d'une part, qu'il était possible en Adamaoua, c'est-à-dire en plein centre camerounais où le climat, ainsi que nous l'avons vu au début de notre exposé, est relativement tempéré, de conserver pendant quatre jours au maximum la fertilité d'un sperme de haute qualité, mais non dilué, en le répartissant sitôt prélevé et contrôlé, dans des tubes en verre hermétiquement clos et en plaçant ces derniers, après les avoir soumis au préalable à une température de 15° pendant 3/4 d'heure, de 10° pendant 1/2 heure et de 5° pendant 1 heure, soit dans des thermos remplies de morceaux de glace, soit dans un verre plein d'eau froide que l'on porte immédiatement au frigidaire, et d'autre part qu'il suffisait, pour pouvoir utiliser rapidement et avec succès les tubes contenant le sperme ainsi conservé, de les plonger pendant une dizaine de minutes dans de l'eau tiède et de verser dans chacun d'eux quelques gouttes seulement de dilueur : cette facon de procéder redonnant aussitôt à la multitude endormie de spermatozoïdes une pleine et durable vitalité.

4. **Transport du sperme récolté.** — N'a pas été encore utilisé par nous en Adamaoua, mais il n'y a aucune raison, à notre avis, pour que ce transport de sperme, conservé suivant la technique indiquée ci-dessus, ne puisse se faire avec des bouteilles thermos soigneusement équipées et chargées.

Injection de sperme dans les voies génitales de la femelle zébu.

Dès leur arrivée au Centre d'Insémination, les femelles reconnues en chaleur sont rassemblées, examinées quant aux maladies des voies génitales, conduites dans des box spécialement aménagés sur nos directives, et maintenues solidement en place par une contention appropriée. Sitôt le sperme récolté et l'instrumentation prête, ces reproductrices sont inséminées suivant la technique magistralement exposée dans les ouvrages précédemment cités de M. le Professeur Étienne Letard, ainsi que dans la monographie de M. le Professeur Arthur Walton.

A chacune d'elles est, en effet, injecté dans le col même de l'utérus, à une profondeur de 2 centimètres, 1 cc. à 1 cc. et demi de liquide spermatique pur ou dilué.

A la fin de cette opération, le signalement de l'animal inséminé, ainsi que le nom de son propriétaire, sont portés sur un cahier de contrôle où, également, sont mentionnés la date de l'insémination, la quantité et la nature du sperme injecté, ainsi que le nom du taureau ayant fourni la semence.

Pour pratiquer ces inséminations, nous nous servons des instruments

reçus également de la Société "Holborn Surgical Instrument" de Londres. Or, si à l'usage, les spéculums de modèle Russe pour vaches et génisses, les lampes frontales utilisées pour éclairer le fond de la cavité vaginale, ainsi que les seringues de 2 cc. se sont avérés parfaits, il n'en a pas été de même en ce qui concerne les cathéters en ébonite (modèle Cambridge). Étant donné, en effet, la disposition anatomique, la consistance cartilagineuse, ainsi que l'extrême contractilité, même chez les femelles en pleine période de rut, des replis muqueux de la fleur épanouie et du col même de l'utérus, il nous a été souvent difficile, sinon impossible, d'en forcer l'entrée avec des canules en ébonite si effilées à leur base et, partant, si fragiles. Nous avons donc dû faire fabriquer nous-même sur place, pour pouvoir les utiliser avec quelque chance de succès, de minces étuis en nickel qui, s'adaptant étroitement au corps même de ces canules, les consolident de façon telle qu'il nous est maintenant aisé de pénétrer rapidement le col de l'utérus, afin d'y pousser la totalité du liquide fécondant.

Interventions pratiquées.

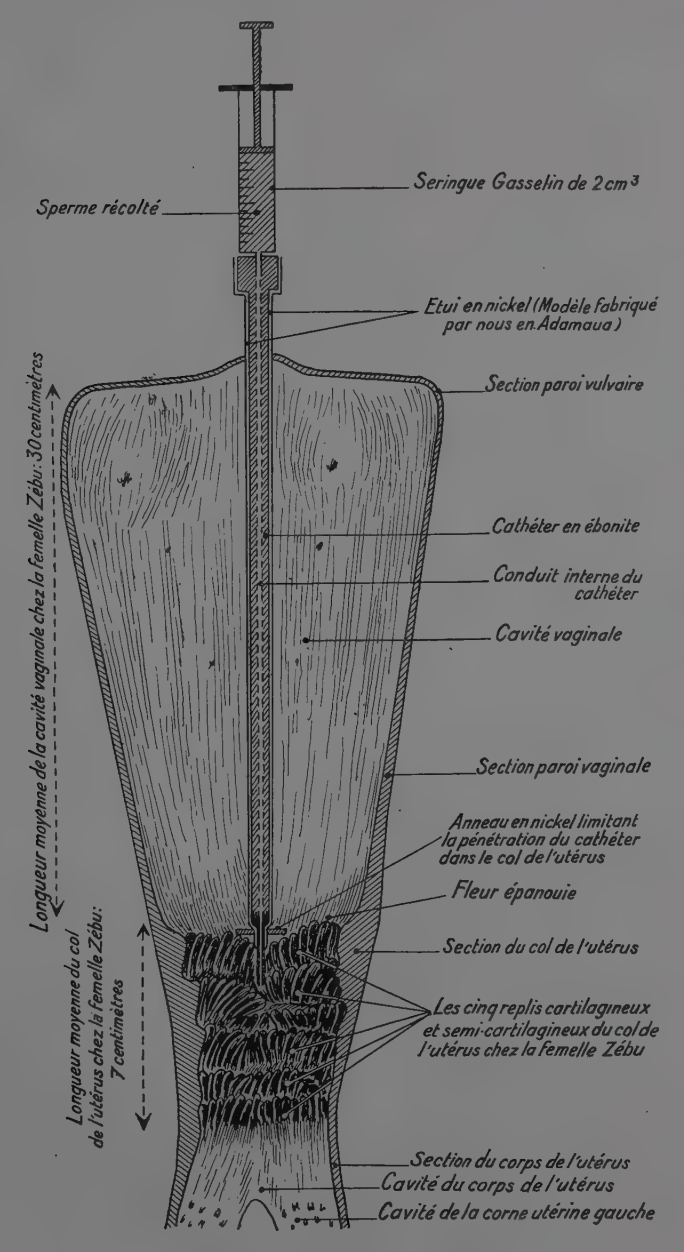
1. Du 9 Mai 1944, date des premiers travaux d'insémination artificielle au Centre zootechnique de Wakwa, au 4 Novembre 1944, le nombre de femelles inséminées s'est élevé à 716, dont 445 ont été inséminées une fois, 189 deux fois, 68 trois fois, 13 quatre fois et une cinq fois, soit au total 1087 inséminations.

2. Du 4 Mai 1945 au 28 Février 1949, nous ne sommes intervenu que sur 521 reproductrices zébu, et ce, pour des raisons qui, les unes, procèdent du caractère propre de l'éleveur Peuhl qui, généralement, marque une certaine aversion pour tout ce qui lui semble être une contrainte, qu'il s'agisse de rassembler son bétail lors des vaccinations, de conduire ses animaux au Dipping Tank ou bien, comme aujourd'hui, d'amener au Centre d'Insémination ses reproductrices en chaleur, les autres, de l'indifférence voire même de l'ignorance dont fait et fera preuve longtemps encore ce même éleveur noir pour ce mode de production et d'amélioration animale.

Résultats obtenus et connus.

Parti en congé au début de l'année 1946, nous n'enregistrerons ici que les résultats des inséminations pratiquées au Centre Zootechnique de Wakwa durant l'année 1944. Celles-ci, comme nous l'avons dit plus haut, ont porté sur 716 femelles, à savoir : 691 vaches zébu appartenant à des éleveurs indigènes et 25 reproductrices Pur Sang ou métisses choisies dans les troupeaux de la Station.

Or, le total des produits métis obtenus par cette méthode et examinés



Injection du sperme chez la femelle zébu

par nous-même, qu'ils soient nés au Centre ou bien chez les éleveurs qui, répondant à nos convocations, ont bien voulu nous les présenter en compagnie de leurs mères, s'est élevé à 216 (1) :

dont *19 nés à la Station*, à savoir :

2 pur sang *Montbéliard* (1 mâle et 1 femelle)
2 7/8 de sang *Montbéliard* (2 femelles)
15 1/2 sang *Montbéliard* (6 mâles et 9 femelles)

et *197 nés dans le milieu indigène*, soit :

12 1/2 sang *Montbéliard* (4 mâles et 8 femelles)
185 1/4 de sang *Montbéliard* (100 mâles et 85 femelles)

Le pourcentage des naissances, connu de nous jusqu'ici, a donc été de 30,16 % par rapport au nombre total de vaches inséminées au Centre de Wakwa de Mai à Novembre 1944. C'est là un résultat certainement des plus modestes, auquel cependant il fallait logiquement s'attendre, étant donné que nous avons dû faire face, non seulement à la défiance manifestée envers notre méthode par la plupart des éleveurs noirs qui, les premiers mois surtout, ont envoyé au Centre d'Insémination nombre de femelles reconnues par nous, mais souvent trop tard, inaptes à la reproduction, mais encore au manque de surveillance observé chez notre personnel indigène, des femelles aptes ou non à être conduites au Centre d'Insémination, d'où le nombre sans doute élevé de bêtes inséminées avant ou après la période du rut. Or, il est avéré qu'en matière d'insémination artificielle, cette question est capitale puisque la femelle ne peut normalement être fécondée que si l'injection de sperme dans le col de l'utérus est pratiquée durant l'époque des chaleurs, en général le deuxième jour, ou bien quelques heures après le début de cette période.

Ainsi, cette méthode révolutionnaire qu'est l'Insémination artificielle, telle qu'elle a été étudiée et exploitée par nous en Adamaoua, quels qu'aient été les obstacles contre lesquels nous avons dû lutter, obstacles qui, nous en sommes persuadé, se manifesteront encore longtemps sous une forme ou sous une autre, lorsque le moment sera venu de l'intensifier réellement, et quel qu'ait été enfin l'importance numérique des interventions pratiquées, nous a donné, outre les résultats mentionnés plus haut, de précieuses indications.

En introduisant pour la première fois en Afrique noire ce nouveau procédé zootechnique, nous avons pu créer dans le milieu indigène et examiner nous-même à loisir des produits métis qui vivent bien. Peu

(1) Parmi les reproductrices ayant donné naissance à ces produits, 152 avaient été inséminées avec 1 cc. 1/2 de sperme pur non conservé, injecté dans le col de l'utérus, et 60 avec 2 cc. de semence diluée non conservée, également injectée dans le col.
On sait que l'injection de sperme conservé n'a été effectuée par nous qu'à partir de Juin 1945.

importe aujourd'hui tout au moins qu'ils soient nombreux ou de belle venue, puisqu'un fait est désormais acquis, à savoir qu'il est possible ici de se livrer avec succès à l'Insémination.

Seuls maintenant, devront être mis en application les moyens qui permettront, et d'obtenir des résultats meilleurs quant aux taux des fécondations par rapport à l'effectif animal inséminé, et de généraliser la méthode.

Obtention de résultats meilleurs.

Pour y parvenir, il sera nécessaire, à notre avis :

1. D'étudier encore davantage, et dans ses moindres détails, la technique si spéciale de l'Insémination artificielle : récolte, dilution, conservation du sperme et insémination proprement dite devront faire l'objet de soins constants et être effectuées par des praticiens qui, une fois spécialisés dans ces travaux, pourront être capables de transporter d'une façon définitive et parfaite, sur le plan colonial les méthodes relatives à l'Insémination artificielle;

2. D'avoir toujours en notre possession un matériel d'insémination parfait;

3. De pouvoir disposer d'un personnel européen et indigène capable de nous aider utilement, et dans la recherche journalière des femelles remplissant toutes les conditions voulues pour pouvoir être inséminées et, d'une façon générale, dans tous les travaux ayant trait à l'insémination elle-même.

Déjà, le Centre d'Insémination de Wakwa possède des inséminateurs adroits et instruits, mais en nombre nettement insuffisant.

Généralisation de la méthode.

Bien que cette question s'avère ici des plus complexes, elle pourra cependant être progressivement résolue de la façon suivante :

1. Par la diffusion, dans le milieu indigène, des résultats obtenus. Il est nécessaire, en effet, que les éleveurs voient, de leurs propres yeux, les produits nés de l'insémination, qu'ils constatent que ces animaux sont identiques, quant à leur format et à leur vitalité, à ceux qui sont issus de l'accouplement normal du mâle et de la femelle, et qu'ils sachent bien que ce procédé qui n'a rien d'antinaturel ni de choquant n'est nullement interdit par les lois coraniques;

2. Par la distribution de primes aux propriétaires dont les reproductrices amenées à l'Insémination ont donné des produits;

3. Par la création en Adamaoua de plusieurs Centres d'Insémination secondaires;

4. Par l'envoi obligatoire, dans ces centres, d'un nombre déterminé de femelles indigènes aptes à être inséminées. Pour ce faire, l'appui constant et sans réserve de l'Administration régionale nous sera nécessaire;

5. Par l'utilisation systématique, dans ces mêmes Centres d'Insémination, de reproducteurs améliorés, parfaitement adaptés et éminemment rustiques, capables de donner des descendants qui, vivant dans le milieu indigène, devront se bien développer.

Il faut, en effet, que l'éleveur noir constate que la souche utilisée pour inséminer ses reproductrices provient chaque fois de taureaux croisés, magnifiquement conformés, mais possédant surtout une forte proportion de sang indigène (1/2 sang ou 1/4 de sang), et qu'il se rende compte lui-même que les produits issus de cette insémination deviennent plus grands, plus étoffés et aussi rustiques que ses zébus, bien qu'ils soient soumis au même régime.

L'AGRICULTURE MIXTE EN RÉGIONS TROPICALES

par M.-G. CURASSON

L'association de l'agriculture proprement dite et de l'élevage est généralement désignée, dans les pays de langue anglaise, sous la dénomination « mixed farming », difficilement traduisible, puisqu'elle a en réalité un sens plus limité que ne l'indique l'expression en elle-même. Il s'agit, en fait, de la formule dans laquelle les animaux fournissent, outre leurs produits marchands, le travail et le fumier, le sol les nourrissant. Cette association suppose des formules très variées, qui tiennent à de nombreux facteurs et, en particulier, au mode d'exploitation du sol.

Bien que reconnus généralement, les avantages du « mixed farming », de *l'agriculture mixte* — expression que nous retiendrons —, sont parfois discutés. Cela tient surtout à la diversité que nous venons d'indiquer, et aussi à l'idée qu'on se fait du procédé; c'est ainsi que, si certains appliquent l'expression au système dans lequel entre forcément une sole fourragère, d'autres l'appliquent simplement à la fumure de la terre labourée par le fumier de la ferme. L'impossibilité de généraliser le système dans un pays aussi varié que l'Afrique, même en usant de toutes es variantes du procédé, nous est indiquée par les conclusions de la « West Africa Commission » (1938-39) qui conclut à l'impossibilité de cette généralisation, en raison des difficultés du climat, des maladies et des glossines. En fait, une opinion peut être établie sur les résultats obtenus dans une région, sans pour cela être valable pour une autre région; on ne peut surtout pas concevoir cette association de la même façon en milieu tropical sec ou en milieu tropical humide. C'est ce que montre la comparaison entre la conception qu'on s'en fait, d'une part, aux Indes occidentales, d'autre part, en Nigeria du Nord (Faulkner 1942). Si, dans les régions de savanes tropicales, Waters (1944) estime que l'agriculture mixte est la meilleure méthode pour combattre la famine, augmenter l'alimentation, prévenir l'érosion, augmenter la fertilité du sol, produire pour l'exportation et établir une économie rurale saine, on considère en Nigeria du Nord un but plus limité : celui de permettre au fermier indigène de cultiver 4 ou 5 hectares, alors qu'à la houe à main, il ne peut en cultiver qu'un ou deux. Par contre, aux Indes occidentales, il s'agit beaucoup moins d'augmenter la surface cultivée que d'améliorer les méthodes culturales, amélioration qui permettrait au fermier d'accorder plus de temps aux soins du bétail à et l'utilisation des sous-produits.

Alors que, pour les habitants de la Nigeria du Nord, la question se poserait, d'après les services locaux, de savoir si le bétail restera en bonne santé si on le maintient en étable, cette question est résolue dans l'Inde par l'affirmative, ce mode de vie étant pratiqué depuis longtemps. Ajoutons qu'on peut la considérer comme résolue également en Afrique occidentale,les essais faits aussi bien dans la zone soudanienne que dans la zone sahélienne ayant montré que la vie sous abris — le mode d'installation de ceux-ci variant avec la région — convient aux animaux qu'on destine à la production du fumier et du travail. Il faut aussi déterminer si, en certaines conditions de climat très sec, le fumier est plus avantageux qu'une culture améliorante choisie. Le mode d'entretien des animaux intervient aussi. Ce qui n'est qu'à l'état de projet en Nigeria du Nord, c'est-à-dire l'emploi des taureaux pour les opérations de culture, les vaches étant gardées pour la vente du lait et les veaux élevés, est un objectif déjà réalisé aux Indes occidentales (et dans quelques régions de l'Afrique occidentale française). Dans les Indes occidentales, l'entretien des animaux de l'étable pour l'obtention de la nourriture, du travail et du fumier, a même déjà subi, au cours des récentes années, des modifications, puisque les tracteurs et les engrais artificiels sont entrés en jeu; mais, dans ce cas, les vaches laitières, les petits troupeaux, gardent leur importance.

Il est donc des cas où le « mixed farming » est considéré comme le système dans lequel la rotation des assolements comprend une culture fourragère, d'autres où le système n'est pas forcément destiné à améliorer le sol.

Nous allons voir maintenant comment, en diverses régions, est compris ce problème.

Afrique occidentale. — En Nigeria, des expériences portant sur les diverses manières de maintenir la fertilité du sol sans modifier les cultures — les méthodes essayées comprenant l'emploi des engrais verts et le parcage du bétail — ont montré qu'un excellent effet sur le rendement est obtenu par un emploi léger du fumier de ferme; d'autres essais ont montré que le superphosphate, employé en quantité qui équivalaient à la teneur du fumier en phosphore, donne les mêmes résultats (Vine 1942). Ainsi, le maintien de la fertilité du sol, en Nigeria du Nord, par le « mixed farming », peut être considéré comme dépendant de la teneur en éléments nutritifs, notamment en phosphore, des plantes qui composent les paturages autour de la ferme. L'expérience a aussi montré que les sous-produits des cultures ordinaires du pays, sur 4 hectares, s'ils sont convenablement conservés, sont suffisants pour nourrir les animaux de travail correspondant à cette surface, et fournir le fumier nécessaire.

Ultérieurement, on a voulu juger de l'opportunité d'inclure dans ce « mixed farming » une petite portion de fourrage en prairie permanente ou en assolement. Après étude des graminées locales ou introduites, on s'est arrêté à une espèce indigène, *Pennisetum pedicellatum*, qui paraît être l'espèce idéale pour les assolements de courte durée.

On pense étendre rapidement, en Nigeria du Nord, au cours des prochaines années, le système du « mixed farming »; des crédits sont prévus pour aider les indigènes ayant deux bœufs de travail et une charrue; le fumier est conservé et ainsi, avec les détritus ménagers, cela paraît suffisant pour entretenir la fertilité sur une ferme de 4 hectares. Comme l'a montré l'expérience, il y a grand intérêt à prévoir dans l'assolement une culture fourragère, pour restaurer, puis maintenir la fertilité des jachères épuisées, produire une quantité suffisante d'aliments, et combattre les mauvaises herbes comme *Imperata cylindrica*, les *Digitaria stolonifères* et les plantes parasites comme *Strigea lutea*.

En *Gold Coast*, où actuellement l'élevage, d'une part, et la culture, d'autre part, sont bien séparés, il semble que leur association va se réaliser et s'accroître. Dans le Nord, la vaine pâture est la règle, et il est difficile d'intéresser les éleveurs à la production de fourrages tant que la propriété individuelle n'est pas établie. On estime que les terres cultivées, qui sont fumées dans la proportion de 12 % seulement, pourraient l'être dans la proportion de 25 % si on installait des fermes à « mixed farming ».

En *Afrique Occidentale Française*, la question a été étudiée sous des aspects très divers, comme le veut la variété dans les activités agricoles : cultures vivrières diverses; monoculture (arachide); cultures associées avec le coton, le riz, etc.; « dry farming » ou culture irriguée; cultures collectives ou familiales, etc. Des solutions possibles en zone soudanaise ne le sont pas en zone sahélienne; chez les cultivateurs connaissant le bétail, on ne saurait intervenir comme chez ceux qui n'en ont jamais entretenu. Tout cela explique la variété des essais entrepris par les Services de l'Agriculture et de l'Élevage, par l'Office du Niger, par certaines collectivités, la diversité des avis, l'incertitude qui existe encore pour bien des cas.

D'une manière générale, et ainsi que le faisait remarquer Bélime (1929), l'indigène noir en est resté au travail manuel qui lui interdit de généraliser les façons laborieuses auxquelles il s'astreint pour certaines récoltes. Ignorant l'emploi du bétail à la traction, disposant d'un rudiment d'outillage, son intervention est, pour le reste, strictement limitée aux besognes dont il a reconnu la nécessité. C'est un fait paradoxal que, dans ces pays où il existe des bœufs et des chevaux en grand nombre,

la force de ces animaux n'ait, nulle part, été employée aux travaux des champs.

On serait tenté d'attribuer cet état de choses qui, par certains côtés, se rattache à la préhistoire, aux origines diverses des races africaines. Les unes, nomades, possèdent le bétail et se livrent depuis des millénaires aux industries pastorales. Les autres ne comptent que des agriculteurs pourvus de maigres troupeaux.

Mais cette explication est trop simple pour être exacte. Avant la suppression de l'esclavage, les Peulhs employaient leurs serfs à tirer des puits l'eau servant à abreuver leurs troupeaux. Ils eussent pu, à la libération de leurs captifs, les remplacer par des machines simples, mues précisément à l'aide de cette force animale dont ils disposaient en surabondance. Cependant, ils n'ont installé aucun appareil de cette sorte.

Quant aux paysans, il ne leur est jamais venu à l'idée d'utiliser les chevaux, les bœufs, les ânes qu'ils possèdent, ou qu'ils peuvent acquérir, à la manœuvre d'un instrument rustique, tel que la charrue en bois dur des Égyptiens et des Indiens. Sachant tirer du sol et forger le fer, fabriquer avec ce métal leurs hachettes et leurs « dabas », ils avaient même les moyens de construire l'ancienne araire de nos campagnes. L'habileté de leurs forgerons n'est donc pas en cause. Et cependant, on n'a pas trouvé dans le pays des charrues ou des véhicules rappelant nos vieux modèles. L'idée d'employer le bétail à la traction n'a donc pris corps nulle part, et c'est là une grave lacune de ces civilisations primitives, lacune que notre action éducatrice doit s'attacher à combler.

Cette vulgarisation de la charrue, les tentatives faites et réussies en Guinée, au Soudan, montrent qu'elle doit être la base de l'amélioration agricole dans les régions où ne sont pas pratiquées des cultures industrielles, où est possible l'entretien de bétail de travail et, de façon plus générale, là où on ne veut pas voir éclater trop vite la structure actuelle de la société indigène. Les principaux écueils à vaincre sont d'amener le cultivateur à l'emploi des animaux qui lui sont parfois inconnus, et de lui faire concevoir l'assolement triennal autrement que sans jachère et sans fumure.

Une autre difficulté vient de ce qu'on ne peut pas toujours utiliser judicieusement le fumier produit par les animaux, ce qui est cependant un des buts essentiels du système. En effet, l'élevage, dans la région Soudanaise, se pratiquant d'une manière extensive et, la plupart du temps, en transhumance souvent loin des villages, le cultivateur, s'il en avait le désir, ne pourrait se procurer le fumier nécessaire à la fertilisation de ses terres; seuls, les terrains à proximité immédiate du village reçoivent les détritus ménagers. Cela conduit à la création de petites fermes indigènes possédant un cheptel qui est élevé en semi-stabulation et qui fournira le fumier. L'ensilage et la production de légumineuses en culture directe ou en culture dérobée permettent d'obtenir une réserve

alimentaire pour le bétail et une amélioration du sol par enfouissement des rejets au moment des labours.

Au *Niger*, on a recherché aussi la création de petites fermes familiales où se pratiquent le maniement de la charrue, l'emploi du fumier, des assolements et rotations, des labours d'automne. Dans les fermes administratives situées sur des terrains très moyens, on est arrivé, après plusieurs années d'exploitation par ces méthodes et à l'exclusion de tout engrais chimique, à tripler les rendements, alors qu'ils étaient au début sensiblement comparables à ceux obtenus par les indigènes.

Dans ces fermes où est pratiqué le « dry farming », on estime qu'un attelage fait la besogne de vingt hommes, et qu'une charrue est nécessaire pour 8 hectares. Il faut tenir compte du fait que les labours ne peuvent guère se faire que quand apparaissent les premières pluies. D'Avril à Juin, avec une charrue, on ne pourrait labourer, à raison d'un hectare par semaine, plus de huit hectares; en tenant compte des façons accessoires, il vaut mieux ne compter que sur six hectares. Une famille de cinq personnes pourrait vivre sur cette superficie, en cultivant par saison un hectare de coton, un assolement assez large ne faisant revenir cette culture qu'une fois tout les six ans sur le même terrain, les autre cultures assurant les vivres des bêtes et des gens.

L'avantage de ce « dry farming » (on pourrait dire « mixed dry farming », c'est qu'il permet de supprimer l'ancienne jachère de 5 à 7 ans par une rotation plus ou moins complexe.

En pleine zone soudanaise, on s'était arrêté à une rotation céréales, légumineuses, pâturage au repos, coton; le nombre des animaux étant limité aux animaux de travail et reproducteurs; l'insuffisance du fumier est compensée par des engrais verts; les légumineuses fourragères sont constituées par l'arachide et le *niébé (Vigna)*, les engrais verts par des *Crotalaria*, des *Stizolobium*.

L'assolement triennal suivant a aussi été utilisé au Soudan moyen :

Coton	Arachide
Manioc	Pois d'Angole
Arachide	Sorgho ou Maïs

Dans les fermes administratives de Haute-Volta, les légumineuses entrent en rotation de la façon suivante :

1re année : Fumure (15 mc. de fumier de ferme à l'hectare) *Coton*.

2e année : Légumineuse couvrante, *niébé (Vigna catjang)* récoltée en partie pour fourrage, le reste utilisé comme engrais vert.

3e année : *Mil*.

4e année : *Arachides*.

Dans le Sud de la région soudanaise, à Kankan (Haute-Guinée), la question des assolements paraissait résolue ainsi :

a) Sur la plaine inondable : 1° Riz de crue; 2° Plantes améliorantes;
b) Sur le plateau : 1° Riz sec; 2° Arachides; 3° Mil; 4° Plantes améliorantes;
c) En culture industrielle : 1° Coton; 2° Tabac; 3° Plantes améliorantes;
d) En culture vivrières : 1° Manioc, patates; 2° Maïs; Plantes améliorantes.

Dans ces divers systèmes, il faut tenir compte de ce que les animaux pâturent souvent en dehors de la concession, et que le fumier utilisable est celui qui provient des parcs où ils sont rassemblés le soir ou du dépôt qu'ils en font eux-mêmes quand, au lieu de les parquer dans les enclos environnant le village, on le fait sur les champs même.

En dehors des zones de culture sèche, il faut retenir maintenant le cas où le système comprend des cultures irriguées, l'eau étant mise à la disposition du cultivateur par l'administration. C'est ce qui a été réalisé par l'office du Niger. On a étudié la culture d'assolement du riz et du coton. Dans l'une comme dans l'autre, intervient la production de fourrages qui servent au bétail en stabulation, en pacage ou en transhumance. Dans ces régions, le cheptel peut comprendre des animaux de trait, des reproducteurs, des vaches laitières vivant en stabulation, et des troupeaux transhumant en saison sèche dans des régions aménagées, en saison des pluies, en hivernage dans d'autres pâturages. L'avenir montrera quelle est la part respective qui reviendra à chaque mode d'exploitation, et aussi celle qui sera dévolue au « mixed farming » ou à l'emploi des moyens mécaniques de labour et d'entretien. Notons que, dans ce dernier cas, malgré l'emploi de tracteurs, une part importante peut être réservée, dans l'exploitation, au cheptel, que l'on peut entretenir grâce aux fourrages d'assolement et aux pâturages naturels environnants, clos ou non. On peut citer, à ce point de vue, les projets — peut-être ambitieux, mais dont les facteurs de non-réussite pourraient en partie être évités — que poursuivit à un moment donné une société cotonnière dans la région de Diré et qui visaient à donner à chaque famille de colons indigènes comprenant douze personnes dont, en moyenne, quatre travailleurs, un lot de 7 hectares 1/2 de terres irriguées, un jardin maraîcher, 6 hectares étant cultivés en assolement triennal, et les animaux comprenant une trentaine de têtes : bovins, ânes, moutons.

Il nous faudrait examiner le cas important de la culture de l'arachide, telle qu'elle est pratiquée au Sénégal. Dans le système indigène, les

terrains sont cultivés souvent deux ans sur quatre avec les rotations suivantes :

Arachide	Mil
Mil	Arachide
Jachères, deux ans	Jachère, deux ans

Cependant, dans les régions plus peuplées, le cultivateur ne laisse guère la terre au repos qu'un an sur trois. Là, surviennent tous les inconvénients de la jachère inculte et particulièrement le fait qu'elle donne asile aux insectes, aux parasites divers, au rongeurs; cultivée en légumineuses, elle verrait ces inconvénients supprimés, et la part du cheptel augmentée. Mais le problème se pose de savoir si cette culture industrielle ne doit pas, dans l'ensemble, être conduite à l'aide de moyens mécaniques collectifs plutôt que par la traction animale. Le problème n'est pas seulement agricole; il est aussi social, et lié à l'évolution du paysan indigène. Mais il paraît vraisemblable que, chez certaines populations, comme les Sérères, qui s'adonnent non seulement à l'agriculture mais aussi à l'élevage, le rôle de ce dernier dans le « mixed farming » devra être organisé.

Afrique orientale. — Dans les zones montagneuses du Kenya, les pâturages permanents ou temporaires jouent un rôle important dans l'établissement du « mixed farming ». Dans les districts où dominait auparavant une seule culture, comme le maïs, et dans les régions qui se sont révélées inaptes à la culture du café, on tend maintenant vers une extension des cultures arables, avec obtention sur place de fourrages pour les vaches laitières et les porcs; on cultive aussi pour l'ensilage; on s'efforce de rénover les terres usées par la culture de graminées indigènes, et on a recours au fumier de ferme comme aux engrais verts. On considère maintenant que le meilleur moyen de conserver la fertilité du sol, c'est d'avoir recours au « mixed farming », avec usage pour le bétail de pâturages convenables.

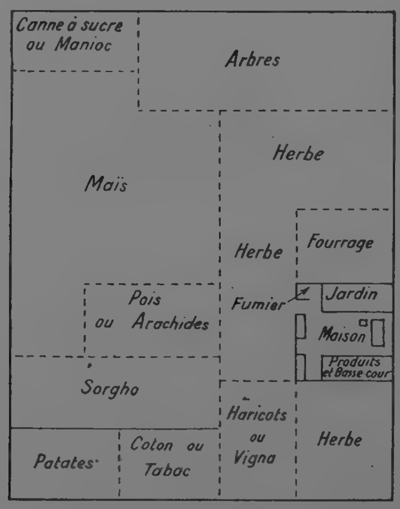
Dans les parties plus humides du Kenya, où vivent des populations agricoles, la production des produits vivriers a ruiné le terrain; aussi, reconnaît-on maintenant la nécessité d'associer l'agriculture et l'élevage. Le principal obstacle, c'est l'extrême division du sol; d'autre part, il est des régions où la ruine du sol est si poussée qu'il est difficile d'y installer une culture fourragère.

Le « mixed farming » est déjà pratiqué par certains indigènes au Nyasaland et en Ouganda notamment. S'adressant à eux, Thornton et Leckié (1942) font les remarques suivantes : chaque acre (40 ares env.) de terrain cultivé nécessite 4 à 6 tonnes de fumier tous les trois

ans. Une vache mise à l'étable ou sous abri la nuit, avec une litière de paille, donne environ 4 tonnes de fumier par an. Chaque vache, par conséquent, permet de maintenir fertiles 2 ou 3 acres de terre arable. Pour cela, il faut de préférence une exploitation d'un seul tenant. Ces exploitations varient de 10 à 100 acres selon la région (fertilité du sol, pluies plus ou moins abondantes). Bien des familles vivent sur une surface de 12 acres. Cette surface peut être divisée de la façon suivante (les parties les moins fertiles étant réservées aux arbres ou à l'herbe) :

Maison, étable, porcherie, basse-cour, magasin, jardin (légumes et fruits)	½ acre
Arbres	1 ac. ½
Herbe	3 acres
Cultures fourragères	½ acre
Cultures alimentaires et industrielles	6 ac. ½

Les animaux comprennent : deux vaches laitières (plus les jeunes, les vaches sèches et des bœufs), une truie et vingt-quatre poules. Les bœufs de travail demeurent sur le pâturage, sauf à de courtes périodes, ainsi que les autres bovins non laitiers.



Ferme indigène à « mixed farming »

Un autre point de vue envisagé en Afrique orientale, c'est l'intervention possible de la « mise en herbe » sur les trypanosomiases. Est-il possible de remplacer la flore arbustive où se tiennent les glossines par une prairie artificielle, sans influencer l'eau et le sol ? Il semble bien que

le couvert herbacé est égal ou supérieur au « bush », du moins pour une période de quelques années, mais il reste à expérimenter plus largement à ce sujet. Si cette hypothèse était vérifiée, la conduite agricole pourrait être basée à la fois sur la lutte contre les glossines et le maintien de la fertilité du sol.

Afrique du Sud. — La mesure la plus importante adoptée en Afrique du Sud en vue de l'amélioration du sol comprend l'entretien d'un bétai plus important et l'application d'une rotation telle que les légumineuses comme le soja, les *cow-pea (Vigna)* tiennent une place importante dans l'activité du fermier. Le facteur animal est important par la fumure naturelle. Aussi a-t-on entrepris une propagande intense pour provoquer l'installation des pâturages et l'aménagement du « veld » dans le but de lui faire produire des quantités importantes de fourrage et d'éliminer, dans la mesure du possible, le labourage annuel, dont les effets sont dangereux. On estime que l'alternance des cultures et du pâturage doit maintenir la fertilité du sol et éviter l'érosion.

Indes occidentales. — Dans les Indes occidentales, on reconnaît qu'il y a urgence à apporter des réformes fondamentales dans la pratique agricole, et à installer chez les fermiers le « mixed farming », les formules variant avec les circonstances locales. Le système à adopter est dominé par le fait que, la population étant dense et le sol cher, les vaches et le petit bétail doivent être entretenus à l'étable. On voudrait arriver à remplacer une culture unique comme le coton par une exploitation ayant comme centre une petite ferme avec une vache et du petit bétail. Le rapport est plus régulier, et on considère que les occupations que donne, à une famille paysanne, l'entretien du bétail à l'étable ont une importance sociale spéciale. L'intérêt vient aussi, comme dans les autres régions, de la lutte contre l'érosion.

A *Ceylan*, dans le Nord, on s'efforce aussi de remplacer le mode ancien de culture par le « mixed farming. » On expérimente dans ce but deux systèmes : le premier comprend une rotation de cultures fourragères et de cultures vivrières, chaque surface changeant tous les trois ans. Le second consiste en une rotation comprenant des céréales, du coton, des légumineuses, la rotation complète durant 3 ou 6 ans (HARBORD 1941).

Palestine. — En Palestine, le mode d'élevage varie selon qu'il est pratiqué par les Fellahs ou les fermiers juifs. Dans le premier cas, les vaches, qui produisent de 400 à 700 kilogs de lait par an, sont maintenues sur les pâturages naturels le plus longtemps possible, sauf en été,

où elles restent à l'étable, nourries avec la paille récoltée par la ferme. Cet élevage est ainsi indépendant des sources extérieures de fourrage. Dans les fermes juives, au contraire, où on entretient des bêtes améliorées, on produit des fourrages verts, du foin et du grain, et on importe des légumineuses, des tourteaux, des céréales, du son. Aussi, ces fermes dépendent-elles des ressources extérieures, et les fluctuations anormales de ces dernières, particulièrement en période de guerre, les touchent plus ou moins gravement. Cela a conduit à cultiver sous irrigation des légumineuses, des racines. On est arrivé à obtenir des légumineuses d'hiver (Vesce de Chypre, haricots), du soleil pour l'automne et le printemps (en vert), des céréales d'été *(Penicellaria, Setaria, Sudan grass)*, des légumineuses d'été *(Soja, Vigna, Phaseolus aureus)*. Dans les fermes non irriguées, on s'efforce de produire en saison favorable, le soleil, les mêmes légumineuses. On projette d'aménager, pour les troupeaux indigènes, des prairies permanentes irriguées formées de luzerne, de *Chloris gayana*, de *Paspalum dilatatum*, de *Sudan grass*. Cette dernière fournit la masse de fourrage la première année, puis disparaît (Aronovitch 1942). On a obtenu par ce mélange de bons résultats en sol sablonneux, en sol plus ou moins argileux, en sol calcaire. On a ainsi du vert d'Avril à Septembre. Si, à l'automne, on cultive la prairie, qu'on y répande de l'engrais et qu'on sème à la volée du trèfle d'Alexandrie, la production se maintient tout l'hiver et le pâturage peut être utilisé toute l'année.

Amérique du Sud. — Jusqu'à ces dernières années, la luzerne a joué un rôle considérable dans les régions d'élevage à climat chaud de l'Amérique latine. Mais les rendements diminuent, et on commence à s'intéresser à l'introduction, dans le système agricole, des rotations; on n'en est cependant qu'au stade expérimental. Ainsi, on estime en Uruguay que la surface affectée au « mixed farming » avec cultures fourragères n'est que d'environ 1.500.000 hectares contre 10.000.000 d'hectares de prairies naturelles sur lesquelles est pratiqué l'élevage extensif.

Au Brésil, là où le climat est tropical et où le sol manque de chaux et de phosphore, on ne peut cultiver la luzerne. On pense recourir au « mixed farming », les fourrages cultivés étant des légumineuses *(Desmodium, Stylosanthes)* et des graminées *(Chloris gayana, Hyparrhenia rufa, Melinis minutiflora)*.

En Argentine, les services officiels ont, au cours des dernières années, attiré l'attention sur la nécessité de réduire la monoculture et de s'attacher à diversifier la production en recourant aux cultures fourragères en assolement, aussi bien pour la défense du sol que pour l'amélioration de la production animale. La période expérimentale est amorcée, et on étudie l'introduction, dans le système agricole, parti-

culièrement où on cultive la canne à sucre, de la luzerne, de trèfles, de diverses autres légumineuses, de graminées.

Au Brésil, on a commencé à remplacer de vieilles plantations de café par les prairies de graminées.

A Cuba, des instructions officielles invitent les grandes fermes qui cultivent la canne à sucre à affecter une partie de leur terrain à la culture du riz, du maïs, de l'arachide, de diverses légumineuses.

Au Chili, aussi, on reconnaît maintenant la nécessité de « diversifier » les cultures, mais on n'a pas encore de plan établi.

En Uruguay, l'expérimentation prolongée a permis de démontrer la supériorité des rotations : la rotation de sept années, dans laquelle interviennent diverses céréales et une période de jachère, et surtout une sole pâturée de luzerne ou de mélange où dominent les légumineusest

Cultures industrielles diverses. — Le manque d'assolement est beaucoup plus commun dans les régions tropicales chaudes et humides que dans les pays tempérés. Les cultures industrielles, moins variées, sont spécialisées par région. Grâce à l'activité bactérienne du sol, le défaut d'assolement est souvent moins sensible : telles terres de la Guadeloupe produisent de la canne à sucre depuis plus de 300 ans sans interruption et donnent encore 60 à 80 tonnes à l'hectare. Mais même dans ces conditions favorables, l'assolement reste une règle. Il ne faut d'ailleurs pas tirer argument contraire de l'exemple de la canne à sucre, qui demeure une culture épuisante malgré que le sucre soit en grande partie tiré de l'atmosphère et qu'une partie de la matière végétale retourne à la terre par les « amarres » et les feuilles qui ne sont pas distribuées au bétail; aussi recherche-t-on une compensation par les engrais verts cultivés pendant la jachère qui suit le rejetonage. Si, à la Réunion par exemple, on chaule en tête de rotation, on admet comme nécessaire la fumure organique et on a recours au maximum au fumier, qu'il provienne des bovins de travail ou de porcs d'élevage ; c'est le fumier de porc qui est préféré à la Réunion. Il y a donc, dans un certain sens, association de la culture et de l'élevage, mais cela ne peut guère arriver au stade du véritable « mixed farming » qui comporte une sole fourragère.

On pourrait faire la même remarque pour d'autres cultures industrielles. C'est ainsi que, dans la culture du caféier, on se trouve fort bien d'une fumure organique tous les 2 ou 3 ans. On recommande à la Réunion le fumier de porc à raison de 10 kilogrammes environ par pied. La nécessité de recourir aux plantes de couverture permet d'envisager une importance plus grande de l'élevage, si on sait choisir pour remplir ce rôle des légumineuses qui sont également fourragères.

En culture bananière, l'emploi de fortes doses d'engrais chimiques est considéré comme nécessaire pour obtenir de forts rendements; mais

cela fait parfois oublier que le bananier demande une terre forte en humus, ce qu'on obtient par le retour au sol des feuilles et des troncs, et par la fumure organique. Le fumier de ferme est, à ce point de vue, difficilement remplaçable ; mais les conditions même de la culture bananière se prêtent difficilement au véritable « mixed farming ». Nous avons cependant vu une petite exploitation de Guinée qui recourait exclusivement pour ses travaux et transports à des bovins qui fournissaient un apport important de fumier, Dans ce cas de la banane, intervient aussi le facteur climatique, qui rend difficile un élevage étendu; mais il s'agit moins de climat à proprement parler que de facteurs épizootiques, et l'aspect de la question se modifie quand, en particulier, on sera — comme on nous le laisse espérer — maîtres des trypanosomiases.

Une autre culture souvent industrielle, le riz, est en liaison avec les animaux de travail partout où, pour l'exploitation des rizières, on a recours au buffle ou aux bovins et où on fait intervenir une légumineuse comme plante améliorante.

Il se révèle ainsi que, dans les divers modes agricoles des pays tropicaux, l'élevage peut intervenir dans une mesure beaucoup plus large que ce n'est actuellement pratiqué; c'est pour cela qu'on dit souvent que toute exploitation agricole coloniale doit posséder un troupeau donnant le fumier nécessaire. Formule simpliste, mais qui n'est pas applicable partout. D'abord, on sait bien que, pour certaines cultures industrielles, le fumier ne peut suffire; l'étude des engrais dans les diverses conditions tropicales, sèches ou humides, est encore incomplète.

L'amélioration du sol producteur est déjà un problème ardu en régions tempérées; il est plus complexe encore dans les pays tropicaux où la production du fumier n'est pas toujours possible, où la pauvreté des terres peut porter sur de nombreux éléments, où l'apport d'amendements chimiques peut-être rendu prohibitif par le transport. Pour l'étude, l'expérimentation, il faut tenir compte de la nature physique et chimique du sol, des assolements possibles, de la densité possible du cheptel, de la mobilisation plus ou moins possible des éléments chimiques selon les conditions extérieures, etc. Quand on sera fixé sur l'importance exacte que peut jouer la fumure animale dans l'exploitation de ces cultures industrielles, il restera à déterminer si l'entretien d'un bétail important est compatible, économiquement, avec la conduite de l'établissement, si les conditions climatiques hygiéniques le permettent, etc.

Mais où l'agriculture mixte paraît devoir prendre une place de plus en plus grande, c'est dans la culture familiale que pratiquent beaucoup de populations indigènes. Un peu partout, elles ont recours à la jachère ;

or, tant que le cultivateur indigène se bornera à n'admettre que la nécessité de la rotation sans fumure, sans véritable travail du sol, il continuera la ruine systématique de la terre. Le remède — les exemples que nous avons indiqués le montrent — est bien dans le « mixed farming » qui, s'il ne peut s'installer sur une grande échelle dans un système qui relève de la culture industrielle, est seul capable, dans beaucoup de territoires où l'évolution sociale des populations le permet, de limiter l'appauvrissement continuel des terres et de restaurer celles qui ne sont pas encore irrémédiablement ruinées. Certes, les solutions ne sont pas partout les mêmes, et en bien des endroits l'expérience est encore insuffisante pour permettre de fixer la part qui doit revenir au cheptel dans l'exploitation. On ne sait pas non plus quel cheptel utiliser; pour prendre un exemple, il est probable qu'il peut en être différemment en « dry farming » et en région climatique voisine où l'eau est distribuée aux terres, car un système d'irrigation, tant par son établissement que par son entretien et son fonctionnement, est toujours coûteux, ce qui exclut la culture extensive et, si on y pratique le « mixed farming », conduit à la recherche de spéculations zootechniques rentables. Du reste, dans le système, l'amélioration de l'alimentation des animaux, de leur entretien, permet d'envisager l'amélioration parallèle du cheptel, et la possibilité d'exploiter des animaux moins rustiques; cela doit faciliter la sélection des races indigènes et l'adaptation des races amélioratrices. Il n'est pas interdit de penser que certains essais d'acclimatement, de croisement, qui furent condamnés, pourraient, si on les reprenait, bénéficier à la fois de cette amélioration de l'alimentation et de l'entretien, et des armes récentes qu'on peut opposer aux affections qui, auparavant, étaient aussi un obstacle important. Ainsi s'explique-t-on les conclusions du Service Vétérinaire de la Gold Coast qui, ayant condamné, en 1930, l'amélioration des races locales par les taureaux de race Hereford ou Aberdeen Angus, conclut en 1948 que cette opération peut être considérée maintenant comme une opération de valeur.

BIBLIOGRAPHIE

Alternate husbandry — Commonwealth Bureau of Pastures and forage crops. *Aberystwyth, 156 p.*

Aronovitch (I.). — The problems of pastures in Palestine, 1942. *Direct. of Agric. and Fisheries.*

Belime (E.). — Le coton en Afrique occidentale française, 1929. Paris, 256 p.

Faulkner (O. P.). — Mixed farming in the tropics. *Tropic. agricult.* 1942. **19**, 17.

Harbord (G.). — Rolational farming scheme. *Trop. agric.* 1941. **97**, 28.

Hornby (H. E.). — Pasture management in relation to tse-tse reclamation 1941. *East afric. agricult.* 7, 51.

Roseveare (Miss G. M.). — The grasslands of latin America 1946, Commonwealth bureau of pastures and forage crops 1946.

Thornton et Leckie. — The African and his livestock, 1942. Oxford University Press.

Vine (H.). — Grass and forage crops in rotation. *Direct. of agric. Nigeria* 1942. 72 p.

VI[e] Congrès d'agriculture tropicale et subtropicale, 1931, Paris, Vol. I, 636 p.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MALADIES PARASITAIRES INTERNES DES BOVIDÉS

par le Docteur **LÜTZ**

AVANT-PROPOS

Les affections gastro-intestinales des bovidés et des ovidés dues à des Helminthes, surtout sous les Tropiques, jouent un très grand rôle en Médecine Vétérinaire.

Les symptômes de ces maladies sont fortement variables suivant l'Helminthe rencontré et aussi suivant la gravité de l'infestation. Le bétail parasité peut présenter dans certains cas peu de symptômes, montrer seulement un retard dans la croissance, de la maigreur, une robe laineuse, de la diarrhée passagère, du pica, de l'anémie, etc..., mais dans d'autres cas l'affection peut prendre une allure très grave et des troupeaux entiers peuvent succomber.

Au cours de mon séjour au Congo Belge, dans les régions du Lomami et du Haut-Katanga, j'ai eu l'occasion de voir la verminose sous de nombreuses formes.

En ce qui concerne les maladies provoquées par des Helminthes des familles des *Strongylidæ* et *Ankylostomidæ*, mes observations correspondent avec ce qui a été généralement décrit. Je n'en parlerai donc pas. Par contre, les affections dues à des infestations par des spécimens de la famille des *Trichostrongylidæ* me semblent mériter une nouvelle description. A mon avis, on doit leur attribuer, en Médecine Vétérinaire, un rôle beaucoup plus important que celui qu'on leur a donné jusqu'à présent.

Je décrirai ci-dessous en détail une enzootie très grave que j'ai eu l'occasion d'étudier, enzootie survenue sur un cheptel d'environ deux mille bovidés et que je dois attribuer à des *Cooperia* principalement. Cette enzootie était accompagnée initialement de Trypanosomiase, Trypanosoma congolense transmis par Glossina fusca et ensuite d'avortement Épizootique (B. Bang). Suite aux symptômes constatés et à l'absence apparente mais trompeuse, comme cela a été démontré plus tard, de parasites intestinaux nombreux, cette enzootie fut longtemps considérée comme une forme intestinale du *coryza gangreneux* ou *fièvre africaine muqueuse du bœuf*. Des recherches microscopiques, effectuées sur tout le système gastro-intestinal, m'ont amené après à accuser

les *Cooperia* d'être les véritables agents pathogènes. Des essais de traitement, entrepris en grand dans la suite, ont confirmé mon diagnostic, car la maladie a pu être enrayée quelques mois par application d'un traitement antivermineux rigoureux sur tout le cheptel en cause, joint à l'application de mesures prophylactiques restées sans succès avant l'établissement de ce traitement. La disparition de la maladie a été suivie d'une régression très forte des cas d'avortement.

DESCRIPTION DE CE CAS SPÉCIAL

A la fin de 1939 et dans le courant de l'année 1940, une région nouvelle avait été ouverte à l'élevage et peuplée par du bétail croisé-Afrikander bien sain provenant de pâturages situés à environ 100 km. de là et déjà occupés depuis une douzaine d'années par ce bétail. Cette nouvelle région est constituée de grandes plaines sablo-argileuses entrecoupées de vallées peu encaissées mais avec fonds marécageux. Elle est très peu boisée et l'on n'y trouve que de rares galeries forestières. Les plaines sont peuplées surtout de graminées qui forment d'excellents pâturages. On y trouve, par-ci par là, des étangs plus ou moins importants. Le gibier abondait dans ce pays avant l'occupation par l'Européen et il n'y avait jamais eu auparavant ni bétail, ni village indigène.

Durant le premier temps de l'occupation, tout alla bien. On avait pris des précautions pour éviter que le bétail ne fréquente les mares et les marais. Il ne pâturait qu'à des endroits sains et s'abreuvait à des abreuvoirs artificiels : puits, pompes, tanks cimentés. Suite à la guerre et spécialement à un manque de personnel européen, la surveillance des troupeaux fut relâchée dans le courant de l'année 1941 et une enzootie grave se déclara qui ne pût être enrayée qu'en 1945.

Symptômes constatés. — Dans la plupart des cas, les premiers symptômes que j'ai constatés étaient : de l'inappétence, de la tristesse, un léger amaigrissement et du pica. Les bêtes atteintes ne broutent pas, elles restent souvent toute la journée dans une position très caractéristique : debout, la tête légèrement baissée, le cou tendu; le ventre, surtout la partie postérieure, contracté et tiré vers le dos. La rumination est difficile et irrégulière. Les coliques sont fréquentes et la bête tourne continuellement la tête vers l'abdomen. La diarrhée l'est également, mais toutefois inconstante. S'il y en a, les déjections sont souvent de couleur brun-grisâtre, parfois noirâtre et contiennent fréquemment du mucus et des filaments fibrineux. Leur odeur est fétide.

Assez souvent, on constate un peu de jetage; parfois le mufle est enflammé et de couleur rouge violacé; d'autres fois, il est couvert de croûtes grisâtres. Quelquefois, le malade montre du larmoiement, de la



Taureau (6 ans) atteint depuis de longues semaines avec lésions cutanées.



Génisse (2 ans); positions caractéristique, diarrhée rebelle.

conjonctivite et même de la kératite. Ces derniers symptômes sont cependant plutôt rares.

A l'examen de la bouche, on note généralement de petits ulcères ou des membranes nécrotiques sur les gencives, les lèvres, la langue ou le palais.

Le pelage des bêtes atteintes devient rapidement laineux. Souvent apparaissent sur la peau des éruptions et des desquamations. Celles-ci sont situées spécialement sur la nuque, entre les cuisses et aux pieds dans la région interdigitale. Ces lésions peuvent se généraliser si la maladie dure longtemps. Certains animaux, d'autre part, se dépilent presque complètement.

Un des premiers symptômes est souvent, comme dit plus haut, le pica. J'ai trouvé sur un *Hippotragus équinus* abattu, qui était très fortement infesté par des *Cooperia* dans la caillette, environ 500 grammes de débris d'os et de morceaux de bois dur. J'interprète ce fait comme preuve que le pica existe également chez le gibier atteint de Trichostrongylidés. J'ai vu le bétail atteint absorber avidement de la terre, des herbes sèches sans aucune valeur nutritive, des écorces d'arbustes, des morceaux de bois et des os. Autour des kraals, où nous avions concentré les bêtes malades, il n'existait plus aucun arbuste intact, elles en avaient rongé toutes les écorces.

Par contre, les animaux refusent le sel qui leur est distribué régulièrement. Le pica disparaît avec le traitement antivermineux, mais réapparaît si celui-ci n'est pas assez longtemps poursuivi. Dès amélioration de l'état général, le bétail recommence à consommer du sel.

Souvent, les femelles pleines avortent. Si elles mettent bas à terme, leurs produits ne sont, la plupart du temps, pas viables. De nombreux veaux naissent à l'état squelettique et d'autres, même s'ils sont bien à la naissance, dépérissent rapidement par la suite. Un bon nombre meurt en trois à quatre semaines avec des symptômes comparables à ceux des entérites genre coli. D'autres périssent après quelques mois. Les mères succombent également au bout de quelques mois si elles ne sont pas traitées.

Le bétail gravement atteint montre, après quelques jours ou, ce qui est plus fréquent, après quelques semaines, un état typhoïde grave et reste couché. On constate fréquemment des tremblements musculaires. Dans certains cas exceptionnels, la mort survient très rapidement.

La maladie atteint le bétail jeune et adulte. Toutefois, les jeunes sont touchés plus rapidement et résistent moins longtemps que les adultes.

Altérations pathologiques constatées. — Voici ce qu'en général j'ai pu relever sur plus d'une centaine d'autopsies de bêtes mortes ou abattues in extremis.

Extérieur : Les cadavres sont en majorité squelettiques. Les muqueuses apparentes sont blanc grisâtre. Le pelage est laineux. La peau est souvent couverte de desquamations et parfois les poils manquent sur de grandes surfaces. On constate également de temps à autre de la conjonctivite ou kératite.

Appareil circulatoire : Le sang est rouge clair, séreux. Il y a en général dilatation du cœur, dégénérescence du myocarde, souvent hydropéricarde, parfois péricardite. La rate est généralement normale. Les ganglions lymphatiques sont hypertrophiés. Dans les cavités thoracique et abdominale on trouve des épanchements séreux et les œdèmes sous-cutanés sont fréquents.

Appareil respiratoire : Normal en général. Parfois cependant, on note l'inflammation du mufle et des narines, la présence de membranes nécrotiques et de petits ulcères sur la muqueuse nasale, l'inflammation purulente de la région de la glotte, plus rarement de la pneumonie : un cas sur trente.

Appareil digestif : Sur la muqueuse buccale, on voit fréquemment de petits ulcères et des plaques nécrotiques de grandeurs différentes répartis sur la langue, les lèvres et le palais.

Sur la muqueuse de la caillette, on trouve régulièrement de petits ulcères et des membranes nécrotiques. Les parois de la caillette sont souvent gélatineuses et épaissies (épaisseur 1 à 2 centimètres).

L'intestin grêle, surtout le duodénum et la partie antérieure du jejunum, est rempli de contenu muco-purulent; on y trouve souvent des filaments fibrineux. L'odeur de ce contenu est fétide. La muqueuse de l'intestin grêle est, en général, épaissie, plissée, et on y relève assez fréquemment des ulcères de petite dimension et des membranes nécrotiques. Les ganglions sont régulièrement hypertrophiés; le foie l'est, en général également; de couleur gris ou jaunâtre, sa consistance est très friable et le parenchyme en est granuleux. Parfois, on y trouve de petits foyers nécrotiques.

Appareil uro-génital : En général, sans altérations. Ce n'est que rarement que l'on trouve des infarctis hémorrhagiques dans les reins.

Squelette : La moelle des os est généralement liquéfiée, huileuse et de couleur jaune orange.

Parasites rencontrés. — Remarque : Les parasites signalés ont été déterminés par le confrère Docteur J. de Brito Gutterres :

Cooperia punctata
Cooperia pectinata
Ostertagia circumcincta
Hæmonchus contortus

plus deux espèces de *Cooperia* et une espèce d'*Hæmonchus* qui n'ont pu être déterminées parmi les sous-espèces connues.

J'ai rencontré, en outre, dans la même région, mais beaucoup plus rarement, sur les bovidés, les ovidés et le gibier :

Œsophagostomum columbianum
Œsophagostomum radiatum
Trichostrongylus colubriformis
Bunostomum phlebotomum
Gaigeria (une espèce non déterminée)

Évolution de la maladie. — La maladie, tout au moins quand elle se présente sous forme d'enzootie, commence à sévir, en général, 4 à 6 semaines après de fortes pluies (Décembre-Janvier) et continue jusqu'en saison sèche. Elle est en relation étroite avec la quantité d'eau tombée.

La maladie évolue plus ou moins rapidement suivant l'âge, l'état général de la bête atteinte et l'intensité de l'infestation.

Les sevrons, les vaches suitées, les bœufs de trait et les taureaux en service, sont les premiers atteints.

L'allure générale de la maladie est une cachexie progressive et incurable. Vers la fin de la maladie, la bête devient tout à fait apathique, elle se couche fréquemment et finalement ne se lève plus. Par temps froid et humide et aussi en période de disette, l'issue fatale survient rapidement. Par beau temps, les bêtes moribondes peuvent subsister de longues journées avant de mourir. Parfois, elles demeurent longtemps sans connaissance. La durée de la maladie varie entre quelques jours et quelques semaines, parfois, elle est de quelques mois.

Si l'infestation par les vers n'est pas trop grave, le bétail peut se maintenir en bon état. Il peut même guérir spontanément s'il est bien nourri et s'il n'y a pas de réinfestation, dans le cas, par exemple, de transfert sur des pâturages non infestés.

La maladie peut cependant, même dans des cas anodins, prendre une allure grave s'il y a superposition d'autres affections comme la Trypanosomiase et la Piroplasmose. Je me suis trouvé en certains cas, lors par exemple du traitement de la trypanosomiase au moyen d'émétique, devant des échecs parfois inexplicables, et j'ai pu constater qu'il s'agissait, en réalité, non d'une résistance spéciale du Trypanosome à l'émétique, mais de l'infestation simultanée du bétail par les *Trichostrongylidæ*. Des bêtes uniquement traitées à l'émétique périssaient, tandis que d'autres, traitées simultanément à l'émétique et contre la verminose, étaient sauvées.

La gravité de l'affection est augmentée par des infestations répétées et massives. Dans ce dernier cas, aucune bête, ni jeune ni adulte, ne

résiste. Des troupeaux entiers périssent si l'on n'intervient pas. On constate alors des cas avec issue fatale rapide, entérite hémorragique et symptômes cérébraux.

Mode de l'infection. — Dans l'occurrence, il n'y a pas de doute que le bétail se soit primitivement infecté en pâturant aux abords des mares et des marais qui abondent dans la région, aussi bien à l'intérieur des terres que le long des rivières et ruisseaux qui les parcourent.

Avant l'occupation de cette région par l'élevage, elle était fréquentée par du gibier en assez grand nombre : *Hippotragus equinus*, *Syncerus*, *Redunca*, *etc.* .

Le danger qu'offrait cette région pour le bétail avait été reconnu dès les premières prospections, et des abreuvoirs artificiels : puits et tanks cimentés, avaient été construits pour lui dès le début de l'occupation. Mais, malgré tout, les gérants ont laissé leur bétail fréquenter les environs des mares et des marais. En conséquence, une bonne partie des pâturages a été progressivement infestée par le bétail lui-même, de telle sorte que du bétail sain y amené peu après, a été infecté à son tour sans avoir, lui, fréquenté ces dites mares et marais.

Certains pâturages ont été tellement infestés que le bétail, quand il y pâturait en saison des pluies, refusait de brouter. Les bouviers indigènes passant dans ces pâturages tôt le matin, alors qu'ils étaient couverts de rosée, se plaignaient de chatouillements aux jambes. Était-ce l'effet des larves ? *C'est probable.*

Un des principaux vecteurs de ces parasites nous semble être l'*Hippotragus equinus* que l'on rencontre fréquemment et en assez grand nombre dans la région.

Recherche des Trichostrongylidæ. — Le *Strongylus hæmonchus* est facilement visible dans la caillette et dans l'intestin.

Les *Cooperia* et *Ostertagia*, par contre, sont pratiquement invisibles à l'œil nu, au moins dans le contenu intestinal, ce contenu muco-purulent les cachant parfaitement. Pour les découvrir, il faut faire des examens microscopiques ou procéder prudemment à la décantation et rechercher les vers dans le dépôt, sur un verre noir de préférence. On a le plus de chance de trouver les *Cooperia* dans les glaires ou dans les raclages de la muqueuse altérée. J'ai trouvé sur des bovidés des *Cooperia* dans la caillette, le duodénum et le jejunum ; des *Ostertagia* dans le jejunum.

Traitement. — J'ai appliqué au cheptel atteint un traitement combiné de thymol cristallisé et d'une solution arsenic-sulfate de cuivre.

Ce traitement est efficace s'il est appliqué au début de la maladie et

s'il est répété pendant longtemps. Exemple : 1er jour, thymol; 3e jour, thymol; 4e jour, solution sulfate de cuivre-arsenic; 11e jour, idem; 18e jour, idem; 22e jour, idem; ensuite on espace le traitement, on ne donne plus qu'une dose tous les 15 jours ou tous les mois, durant un ou deux ans.

On constate que, si une entérite grave et une forte anémie se sont déjà manifestées, il est inutile d'essayer de traiter. J'ai essayé dans de semblables cas : l'acide salicylique, le salol, la créoline, le lugol, des injections d'atoxyl, etc..., mais toujours sans succès.

L'essai de la Phénothiazine en présence de *Cooperia* s'est également révélé peu efficace.

Après administration d'une dose de solution sulfate de cuivre-arsenic, on enregistre une rapide amélioration de l'état général de la bête. Le malade est moins abattu et l'appétit revient progressivement. Le pica disparaît. Mais si le traitement n'est pas continué, la maladie reprend son évolution au bout d'une quinzaine de jours.

J'ai fait de nombreuses autopsies sur le bétail traité et en déduis que si les *Hæmonchus* disparaissent assez rapidement, les *Cooperia* ne disparaissent qu'après des traitements longtemps répétés. Toutefois, le taux du parasitisme tombe assez rapidement.

Dans le traitement de cette affection, la prophylaxie joue le plus grand rôle. Il faut empêcher les réinfections. Il faut clôturer toutes les mares, même celles qui n'ont de l'eau qu'occasionnellement, lors de fortes pluies. Il faut abandonner temporairement les pâturages infectés. Si ceci n'est pas possible, il faut traiter prophylactiquement durant de longues années tout le bétail de l'exploitation.

Dans le cas cité ci-dessus, le succès de cette méthode a été éclatant.

CONCLUSIONS

Des infestations massives et répétées de bovidés jeunes et adultes par des *Cooperia* peuvent anéantir complètement un cheptel.

Dans certains cas, les symptômes provoqués par ces Helminthes rappellent étrangement et à s'y méprendre le coryza gangréneux.

Des femelles pleines atteintes de cette verminose massive, avortent fréquemment ou donnent des produits non viables ou qui demeurent chétifs.

Il serait intéressant d'étudier à nouveau l'évolution des *Cooperia*, et d'examiner s'il n'existe pas de migration dans le corps de l'animal et, à côté de l'infection *per os*, une infection cutanée. Les symptômes de coryza, les lésions cutanées, le fait d'avortements massifs, de fœtus chétifs, de veaux débiles (infection congénitale?), en l'absence d'ankylostomes, plaident en faveur de cette hypothèse.

Le traitement thymol-sulfate de cuivre-arsenic, répété longtemps et combiné avec des mesures de prophylaxie, a donné de très bons résultats dans la lutte contre cette enzootie.

BIBLIOGRAPHIE

M. Neveu-Lemaire. — Traité d'Helminthologie Médicale et Vétérinaire (1936).

ANALYSES — EXTRAITS

Alimentation des animaux — Agriculture mixte (mixed farming).

1948. De Creane (A.). — **Des possibilités d'une agriculture mixte en Haut-Ituri (Congo belge).** — Conférence africaine des sols. Goma (Congo belge).

Le « mixed farming », au premier abord, peut sembler être un moyen efficace pour améliorer l'agriculture indigène. Mais lorsqu'on étudie la question, elle offre de grandes difficultés d'application, et la généralisation de la mise en pratique d'une agriculture mixte se révèle irréalisable.

De la nécessité de séparer les zones d'élevage et les zones de culture

Jusqu'à présent, indigènes et Européens ont toujours séparé les deux spéculations : cultures et élevage. Dans les exploitations européennes d'élevage, il est difficile d'assurer la fumure aux quelques cultures, de surface restreinte comparée aux étendues de pâturage et à l'importance du cheptel.

1° Le bétail ne produit qu'une quantité réduite de fumier. Au lieu de 13-15 tonnes de fumier produit par tête de bétail et par an dans une ferme belge, une tête de bétail indigène en Iturie kraalée sur litière produit quelques 2-3 tonnes de fumier par an. En Belgique, le bétail est en stabulation obligatoire pendant une bonne partie de l'année.

2° Le pouvoir transformateur du bétail indigène est faible. Ce bétail ne permet pas d'intégrer élevage et cultures, de transformer des fourrages cultivés, d'exploiter des pâturages artificiels. Seule, l'exploitation en ranching peut être payante.

Cette exploitation extensive entraîne nécessairement un besoin de surface importante de pâturage naturel. A présent, on estime qu'une exploitation d'élevage bien conduite sur des pâturages naturels sarclés, avec rotation des troupeaux en paddocks, peut entretenir une tête de bétail sur minimum 1 à 1,5 ha.

Ces pâturages naturels sont instables. La surcharge les fait évoluer rapidement en un tapis de chiendent *(Gigilaria abyssinica)*; l'*under-slocking* permet le développement de hautes herbes que le bétail ne consomme guère. Non sarclés, non brulés, ces pâturages s'encombrent de buissons et d'arbustes; des essences forestières telles les *Albizzias* envahissent le terrain.

Cette instabilité du pâturage provient du fait que ces populations herbacées se développent dans un milieu dont le climat est la forêt mésophile dense; et il est sans doute plus aisé de maintenir des pâturages dans une région à forêt climatique xérophile plus ou moins claire dont le sous-bois est occupé par une strate herbacée.

Afin de corriger l'instabilité des pâturages, il est nécessaire :

— de leur assurer une strate arbustive qui protège l'herbage : « pâturage en verger »;

— d'appliquer une rotation bien contrôlée : le broutage ne peut être qu'un étêtage réparti sur toute la surface de l'herbage. Le pâturage ne peut pas être rasé, mais il faut maintenir la strate herbacée à quelque 20-30 cm. de hauteur;

— d'effectuer des sarclages sélectifs en vue d'éliminer la végétation ligneuse et les herbes grossières.

Nous ne croyons pas que des herbages aussi instables puissent être utilisés comme jachère à pâturer; à peine quelques étêtages très espacés seraient admissibles, à moins d'affaiblir trop la jachère.

3° Des applications de fumier :

La fertilité des sols du Haut-Ituri est fonction de leur structure et de leur économie d'eau. Ils se dégradent par la transformation de la couche arable en une couche boulante et sans structure, isolée de son sous-sol par un socle induré. Ces sols sont généralement acides : pH 4,5 = 5,5. La teneur en bases échangeables est faible : 1 à 4 milli-équivalents au 100 grammes.

Malgré les apports de fumier, on ne parvient pas à prolonger le cycle de culture au delà du terme de trois ans; il faut la jachère pour régénérer le sol. La fumure appliquée aux cultures peut améliorer les rendements, mais cet apport d'engrais sur un sol en déclin devient de moins en moins efficace et doit y corriger un sol de plus en plus dégradé. Par contre, la fumure appliquée à la jachère a une action cumulative; elle favorise le développement des plantes de jachère et permet, soit de raccourcir la jachère, soit d'assurer un sol plus fertile lors de la mise en culture. L'intensification de la jachère herbacée à enracinement plus superficiel est économiquement plus réalisable que celle d'une jachère forestière à enracinement profond.

La fumure à appliquer à la culture ou à la jachère devra être massive : non seulement elle doit contribuer à rétablir la structure du sol, mais elle doit également apporter des éléments phytogéniques dans des sols aussi pauvres. Nous n'avons jamais observé des effets marquants d'une fumure appliquée à faible dose; ces faibles doses peuvent être sans doute plus efficaces dans des régions semi-arides où l'illuvium est

en surface; dans ce cas, la fumure mobilise des éléments phytogéniques accumulés dans la couche superficielle du sol.

En admettant une dose de fumure de 40 tonnes à l'hectare, appliquée en six ans dans un système de trois ans de culture et de trois ans de jachère, avec une ouverture annuelle de 50 ares, il faudrait 20 tonnes de fumier par an, soit la production de 6 à 7 têtes de bétail. Nous estimons que la dose de fumier de 40 tonnes appliquée tous les six ans est faible; la production de fumier dans ce dispositif pourrait être améliorée par des méthodes de stabulation appropriées; d'autre part, les surfaces d'ouverture annuelle pourraient être réduites progressivement. Pour instaurer le « mixed farming », une famille de 5 à 6 personnes devrait disposer de 3 hectares de culture-jachère et de 7 à 10 hectares de pâturage, soit au total : 10 à 13 hectares La densité de la population dans de telles conditions serait de :

40 à 50 habitants au kilomètre carré;
quelque 50 têtes de bétail au kilomètre carré;

Seules, la zone granitique du Territoire de Djugu et la Chefferie War-Palar du Territoire de Mahagi ont une densité de population humaine et bovine qui permet d'accéder au « mixed farming » par le regroupement de ces populations; dans les autres zones, ces densités sont loin de se rapprocher de la norme, soit que la population humaine est trop dense, soit que la population animale est insuffisante.

Il est impossible d'organiser une agriculture indigène en laissant l'initiative aux agriculteurs : à l'un de pratiquer le « mixed farming » suivant les possibilités de production de fumier de son bétail, à l'autre d'oublier souvent la fumure de ses terres, à l'autre de pratiquer la culture dérobée. Ainsi, nous ne contrôlerions plus ni jachère, ni pâturage, ni culture, et nous laisserions persister la situation actuelle. Les possibilités de déplacement des populations sont restreintes : autour du massif peuplé, il existe sans doute de grandes étendues de savanes peu ou pas occupées; ces savanes sont pauvres et sont constituées en grande partie par des formations quasi monophytiques de *Loudelzia sp.* Les déplacements de population peuvent dégorger quelque peu les régions trop surpeuplées telles : les Chefferies Anghal et Pandore, en Territoire de Mahagi.

Il est donc nécessaire d'utiliser au mieux les sols, de contrôler leur exploitation. C'est dans ce but qu'il faut répartir la population humaine et bovine et instaurer :

des zones d'élevage,
des zones de culture.

Dans les zones d'élevage, on cherchera à intensifier les cultures et

jachères par l'application de fumier, afin de réserver un maximum de surface à pâturer et d'éviter la lutte entre la houe et la vache.

Ces zones d'élevage sont à choisir de préférence dans les régions granitiques, où la durée de la jachère naturelle est de quelque dix à quinze ans, pour permettre des cultures quelque peu productives.

S'il le faut, des zones à sols plus fertiles pourront être délimitées en plus de ces zones granitiques; ce qui importe, c'est que ces zones soient de superficie suffisante pour y organiser un élevage intensif.

Les densités de la population bovine et humaine dans ces zones d'élevage seraient donc respectivement de : 40 à 50 habitants au kilomètre carré et de quelque 50 têtes de bétail au kilomètre carré.

Dans les zones de culture, on éliminera le bétail et on cherchera à développer au maximum les jachères, afin d'assurer des sols bien régénérés en vue de la culture. Ces zones de culture sont à choisir dans les formations cristallophyliennes et kibaliennes, où la durée de jachère prévisible en vue de régénérer le sol est de l'ordre de trois à cinq ans. Le contrôle d'une jachère aussi courte y est possible par l'aménagement en terrasse de bandes de culture alternant avec des bandes de jachère.

Il est à noter que ces régions cristallophyliennes et kibaliennes conviennent généralement très mal à l'organisation des pâturages : pentes trop inclinées, manque d'eau...

Dans ces conditions, la densité de la population humaine peut y être maintenue à quelque 80 à 100 habitants au kilomètre carré, sans s'exposer à une surpopulation.

Les indigènes eux-mêmes reconnaissent la nécessité de séparer les zones de culture des zones d'élevage; ils prétendent qu'il existe des terres à bétail et des terres à vivre. Les indigènes, dans ces régions, ne sont que des détenteurs de bétail et non des éleveurs; ils remettent généralement leur bétail à un kraal pour gardiennage. Ce kraal peut être distant de plusieurs heures de chez eux; rien n'empêche que leurs troupeaux stationnent dans une zone d'élevage limitrophe de la zone de culture qu'ils habitent.

La concentration du cheptel dans les zones d'élevage facilite toutes les interventions zootechniques et vétérinaires; la dispersion actuelle du cheptel limite ou annule l'efficacité de ces interventions. Une exploitation aussi extensive et peu payante nécessite des troupeaux importants si on veut réduire au maximum le prix de revient; l'exploitation des pâturages n'est pratiquement possible qu'en disposant de grands troupeaux.

L'indigène des zones d'élevage et des zones de culture admettra facilement les nouvelles méthodes de culture. Il n'en est pas de même pour l'élevage.

Des difficultés de la mise en exploitation du bétail indigène

Il a déjà été souligné que le pouvoir transformateur du bétail indigène est très faible; seule, l'exploitation sous forme de ranching peut être payante.

L'indigène reconnaît la nécessité et accepte de séparer les zones d'élevage des zones de culture, mais il est incapable de réaliser la mise en exploitation de son cheptel.

Le revenu brut d'un élevage de bétail indigène sélectionné, conduit en de bonnes conditions de pâturages, s'élève à maximum 25 % de la valeur totale du cheptel sur pied. Ce rendement peut atteindre quelque 10 à 15 % de la valeur du cheptel et même moins en élevage indigène tel qu'il existe actuellement. Les facteurs qui déterminent ce mauvais rendement sont :

	Élevage de bétail indigène bien conduit	Cheptel bovin indigène
— Accroissement annuel en poids	80 à 100 kgs	50 à 70 kgs
— Taux annuel des naissances..	75 à 100 %	50 à 60 %
— Taux annuel des mortalités..	2,5 à 5 %	plus de 5 %

— Les crises d'East Coast Fever ralentissent considérablement la croissance des jeunes sujets.

— L'accumulation des vieilles vaches et des sans-valeurs.

— La sélection quasi nulle.

— L'overstocking et l'understocking local provoquent des disettes prolongées de fourrages. Dans les zones surpeuplées, les indigènes sont obligés de clôturer leurs cultures pour les protéger contre les incursions du bétail qui ne trouve pas de pâturage en suffisance. Dans les zones moins peuplées, le bétail abandonne un refus important qu'il ne sait plus consommer en arrière-saison ou en saison sèche.

L'indigène ne fait rien pour son bétail. Ce bétail est éparpillé en petits troupeaux abandonnés sans gardien; ce bétail est un facteur important de destruction des sols, faute d'organisation de l'élevage.

Si nous voulons supprimer ce rôle destructeur du bétail indigène, nous devons admettre des frais d'exploitation ou des travaux à effectuer pour assurer l'entretien de ce bétail. Ces frais doivent être récupérés.

Un bétail aussi peu productif ne peut être exploité que par des méthodes extensives. Même ces frais d'exploitation, réduits au minimum, grèveraient une fraction importante du montant des ventes

normalement réalisables. Aux prix de la main-d'œuvre (1) et du bétail sur pied en 1947, les frais d'exploitation d'un élevage étaient d'au moins 10 % de la valeur totale du cheptel. Ces frais très restreints sont ceux d'une exploitation extensive, avec rotation des pâturages :

— Frais de gardiennage ;
— Frais d'entretien et de sarclage des pâturages;
— Frais d'entretien du bétail : bains, sels, médicaments...

A ces frais d'exploitation, doivent s'ajouter les amortissements des frais de premier aménagement : parcellement et clôture, construction d'abreuvoirs, premiers sarclages de la savane..., ce qui représente quelque 3 à 500 francs à l'hectare.

Les frais d'exploitation sont peu compressibles : on peut les réduire de quelque peu en exploitant des troupeaux plus importants; ces frais augmentent considérablement dans le cas de l'exploitation de petits troupeaux.

Les frais de premier aménagement peuvent être amortis à longue échéance (20 ans), mais il y a un minimum de travaux à réaliser. Vouloir réduire trop ces frais d'exploitation et de premier aménagement, c'est s'exposer à adopter un système trop extensif réalisé aux dépens de la fertilité du sol.

Cette esquisse du bilan financier d'un élevage montre que cette entreprise est essentiellement capitaliste : elle ne laisse qu'un faible taux d'intérêt et nécessite un capital cheptel important. Cette exploitation n'est rentable que pour un propriétaire de grand troupeau dont le but essentiel est de thésauriser, tout en cherchant à exploiter au mieux les faibles possibilités de rendement de son cheptel, et à maintenir la fertilité de ses pâturages.

Cette exploitation n'est pas réalisable par l'indigène individuel :

— L'indigène ne possède généralement que 1 ou 2 têtes de bétail.

— Comme objet de dot, le bétail passe de main en main, et ce sont généralement les vieillards qui sont les propriétaires les plus importants.

Il serait illusoire de vouloir inciter cet indigène à mettre son bétail en exploitation en augmentant le prix de vente du bétail sur pied. Il est pratiquement impossible d'instaurer pour l'indigène un système d'imposition de journées de travail au prorata du nombre de têtes de bétail qu'il possède.

Techniquement et financièrement, l'exploitation des grands troupeaux est réalisable sous forme communautaire ou de coopérative. Mais si on cherche à récupérer les frais d'exploitation par l'imposition de taxes aux coopérateurs, on aboutit à une fin de non-recevoir :

— soit en envisageant la taxe directe : elle serait de l'ordre de 40 à

---

(1) En 1947, le prix de la M.-O. I. était de 5 francs par jour; le prix du bétail de bonne qualité était de 5 francs le kilogramme sur pied.

60 francs, par tête et par an, alors que la taxe de capitation est de 80 francs;

— soit en envisageant la taxe indirecte : elle serait de l'ordre de 85 % de la valeur de la vente, si on se limite aux ventes réalisables dans une exploitation d'élevage normal. (Prix de la main-d'œuvre et du bétail en 1947.)

Cette entreprise capitaliste s'adapte très mal à l'économie primitive de l'indigène qui ne vit qu'au grand comptant. Dans un système de recouvrement des frais d'exploitation par imposition de taxes, on ne fait que répartir les frais sans répartir les bénéfices. La plupart des propriétaires de bétail ne peuvent pas récupérer ces frais chaque année par la vente du bétail.

Cette répartition des frais et des bénéfices sur l'ensemble du cheptel serait réalisable si l'exploitation de l'élevage indigène pouvait être gérée par une coopérative dans laquelle l'indigène serait actionnaire, une médaille représentant une part dans cette exploitation serait un objet commerciable donnant droit à un intérêt annuel et subirait une plus-value au fur et à mesure de l'amélioration de l'élevage. Un système analogue aurait déjà été envisagé au Tanganiyka Territory. Cette proposition présente de nombreux inconvénients, mais elle permet la mise en exploitation du cheptel, elle permet de procéder à la sélection du bétail indigène et d'en améliorer les rendements. Chez les populations où les individus ne sont que des détenteurs de bétail, cette méthode de financer l'élevage serait possible, mais il est plus difficile de dissocier les hommes et le bétail chez des populations de pasteurs vivant en symbiose avec le bétail.

Ces considérations ne sauraient être qu'une introduction à l'étude des possibilités de financer l'exploitation du cheptel indigène; nous soulignons les difficultés.

Conclusions. — En Haut-Ituri, l'agriculture mixte ne saurait pas être généralisée à cause d'une population humaine trop dense et d'une population bovine insuffisante. Il est nécessaire de séparer les zones de culture et les zones d'élevage, afin de réaliser une économie et une meilleure utilisation des terres dont les extensions sont restreintes.

En zones d'élevage, les conditions écologiques limitent les possibilités de charge des pâturages, le faible pouvoir de transformation du bétail ne permet que des méthodes extensives d'exploitation, les applications de fumier permettent de réduire les surfaces de culture-jachère, afin d'étendre les surfaces de pâturage. L'intégration des cultures et de l'élevage ne saurait être que très imparfaite.

Les zones de culture sont choisies dans les régions les plus fertiles. L'élimination du bétail permet d'y développer les jachères et d'y maintenir une densité maximale de population humaine.

La mise en exploitation du bétail indigène pose un problème financier qui, jusqu'à présent, n'a pas trouvé de solution : il s'agit de pouvoir répartir les charges et les bénéfices de l'exploitation sur l'ensemble du cheptel existant.

Résumé. — En Haut-Ituri, le « mixed farming » ne saurait être généralisé, à cause d'une population humaine trop dense et d'une population bovine insuffisante.

La séparation des zones d'élevage et des zones de culture permet d'utiliser au mieux les sols, et d'éviter les gaspillages qui résultent de l'éparpillement des petits troupeaux de bétail dans toute la région. Cette économie dans l'usage des terres est d'autant plus impérieuse que les possibilités de déplacement des populations sont restreintes.

Les zones d'élevage sont à choisir dans les régions les plus pauvres. Les conditions écologiques limitent les possibilités de charge des pâturages, le faible pouvoir de transformation du bétail ne permet que des méthodes extensives d'exploitation, les applications de fumier permettent de réduire les surfaces de culture-jachère, afin d'étendre les surfaces de pâturage. L'intégration des cultures et de l'élevage ne saurait être que très imparfaite. La densité de la population humaine et bovine en zone d'élevage serait de l'ordre de 50 habitants au kilomètre carré et de 50 têtes de bétail au kilomètre carré.

Les zones de culture sont à choisir dans les régions à sols plus fertiles (crystallophyllien et kibalien). En éliminant le bétail de ces zones, les surfaces de jachère contrôlée seront développées au maximum ; une durée suffisante de la jachère permettra de régénérer les sols en vue de la culture et d'y maintenir une densité de la population humaine de 80 à 100 habitants au kilomètre carré.

L'élevage est une entreprise essentiellement capitaliste dont l'économie s'adapte mal à l'économie primitive indigène. La mise en exploitation du cheptel indigène pose un problème essentiellement financier dont la solution est la répartition des charges et des bénéfices sur l'ensemble du cheptel.

1948. FASCOLO (E.). — **Cultures, jachères et engrais verts.** — Conférence africaine des sols. Goma (Congo belge).

L'auteur étudie la question des jachères et engrais verts dans la région du Haut-Ituri (Congo belge), où se pratique la culture attelée. L'intérêt vient de ce que les légumineuses utilisées sont non seulement des engrais verts, mais pour la plupart des plantes fourragères.

Les premiers labours, lors de l'occupation du sol, doivent être très superficiels; les rendements des premières cultures sont faibles et ce n'est qu'en quatrième culture ou plus qu'ils deviennent intéressants.

Le régime des pluies permet d'entreprendre deux cultures par an, la

période des récoltes se situant aux mois de Juillet-Août et Janvier-Février.

Les labours ont lieu avec des instruments à disques ou à socs; la sécheresse ou l'excès de pluies provoquent l'arrêt des travaux. Le labour doit être immédiatement suivi par le semis pour recouvrir le sol le plus rapidement possible.

Déchaumages et enfouissements pourront se faire en versant vers le haut; la qualité du labour exige, par contre, de verser vers le bas. Il y a intérêt à ce que labours et semis se fassent suivant les courbes de niveau.

Pour les parcelles livrées saisonnièrement aux travaux attelés, la constitution de haies antiérosives freinerait considérablement les travaux et serait une menace perpétuelle d'envahissement par le chiendent.

Le travail à la houe-cultivateur doit être superficiel; éviter spécialement d'utiliser le cœur de houe qui laisse un sillon amorçant le ruissellement. Les rasettes laissant un sol plat sont à préférer.

Le sarclage doit avoir pour but de mettre la culture vivrière en bonnes conditions de végétation, car après cette culture est moins influencée par le retour de la végétation spontanée qui présente l'avantage de recouvrir le sol.

Les déchets des cultures ne sont pas toujours récupérables; si les fanes de haricot peuvent être épandues, les tiges de maïs, par contre, sont brûlées par mesure sanitaire prophylactique.

La jachère reviendra sur le terrain après deux cultures vivrières saisonnières, soit douze mois de culture pour six mois de jachère.

La jachère spontanée assure, en général, un volume moins important de matière à enfouir, mais présente l'avantage de laisser le sol en place. Le *Sorghum* couvre rapidement le sol et produit une grande quantité de matière, mais une décomposition préalable au semis est nécessaire; vu son pouvoir envahissant, l'entretien des jeunes semis doit être assuré en temps voulu.

Dans la jachère à enfouir, c'est le *Mucuna* qui nous a donné les meilleurs résultats; un essai a donné 18 tonnes de matière pour un semis de bonne venue. La culture sur rames donne une meilleure production de grains, mais exige une abondante main-d'œuvre; pour une levée suffisamment dense, il est nécessaire de semer 70 à 80 kilos de grains à l'hectare.

Le *tournesol* donne également une grande quantité de matière facilement décomposable quand il est enfoui jeune. Il graine abondamment et est fortement parasité par les oiseaux et pillé par les indigènes qui se sont habitués à le consommer. Il doit être enfoui quand il atteint la hauteur de 1 m. 50.

Les semences de *Crotalaria* sont, en général, fortement parasitées. Cela constitue un inconvénient majeur, une grande quantité de semences étant nécessaire pour les jachères; cet inconvénient excepté, le *C. juncea* et *C. serica* auraient donné de bons résultats.

C. agalifolia est fortement atteint de virose.

Canavalia ensiformis est vigoureux, facile à enfouir et à battre. Inconvénients : semence trop grosse et apparition de virose quand il revient sur lui-même.

Centrosema plumerii couvre bien, mais médiocre production de semences.

Calapogonium mucunoïdes, végétation très lente, se laisse envahir et exige trop de soins d'entretien.

Vignas, sojas : quantité de matière insuffisante.

La grande quantité de grains produite fait du maïs un engrais vert facile, mais il présente deux graves inconvénients, à savoir :

1° l'intoxication spécifique du sol, nuisant à la culture proprement dite;

2° le « pont » qu'il assure aux parasites (*Busseola*) et aux maladies (*Streak*) d'une culture saisonnière à l'autre. Or, le degré de parasitisme est tel en certaines saisons que la destruction des plantes hôtes naturelles (*Pennisetum*) s'est avérée elle-même indispensable.

Enfin, signalons que les enfouissements de *Phaseolus* (*vulgaris* et *lunatus*), avec applications d'engrais minéraux, assurent de bons rendements en maïs, mais la quantité de matière culbutée est nettement insuffisante.

1948. Van Rensburg (H.-J.). — **Notes sur des plantes broutées**. — *East Afric. Agric. Journ.*, **13**, 164.

La culture des légumineuses fourragères rencontre, au Tanganyika, bien des difficultés; les trèfles ne réussissent que dans les sols montagneux fertiles; la luzerne ne peut guère être cultivée que sous irrigation, et les plantes annuelles : cow peas, velvet beans, sont peu étendues. Diverses autres espèces, après avoir donné quelques espoirs au moment de leur introduction, se sont montrées décevantes par la suite. Aussi, ne faut-il pas sous-estimer le rôle des espèces locales de brousse, telles que les Acacia, surtout en saison sèche, saison au cours de laquelle la végétation arbustive, buissonneuse, fournit au bétail les protéines et les matières minérales nécessaires. Aussi, cette source doit-elle être développée et utilisée rationnellement. Certains arbres et arbustes sont, en plus, des plantes d'ombrage. Qu'il s'agisse des feuilles, des pousses, des fruits, les animaux les recherchent parfois avidement, et certaines de ces plantes comme *Glycine javanica* forment des constituants importants de pâtures mixtes.

Si on contrôlait le pâturage, ces plantes ne sauraient devenir gênantes sur les pâturages de brousse; sans contrôle, elles risquent de devenir gênantes pour les graminées et autres petites plantes fourragères.

Les listes suivantes comprennent les arbres, arbustes, buissons et plantes rampantes des régions semi-arides de l'Est africain (beaucoup de ces espèces se retrouvent dans d'autres régions africaines, et certaines dans d'autres continents).

1° Légumineuses : *Acacia albida*, *A. benthamii*, *A. pennata*, *A. spirocarpa* et autres espèces, *Albizzia harveyi*, *Alysicarpus glumaceus*, *Clitoria terneata*, *Crotalaria saxatiles*, *C. senegalensis*, *C. quartimasia* et autres espèces, *Dalbergia melanoxylon*, *Desmodium caffrum*, *Dolichos lablab* *Glycine javanica*, *Indigofera arrecta*, *I. endecaphylla*, *I. retroflexa*, *I. suaveolens* et autres espèces, *Ormocarpum kirkii*, *Tamarindus indica*, *Tephrosia incana*, *I. purpurea* et autres espèces, *Vigna nilotica*.

2° Non Légumineuses : *Acalypha fruticosa*, *A. ornata* et autres espèces, *Achyranthes aspera*, *Adansonia digitata*, *Boscia fischeri* et autres espèces, *Cadaba adenotricha* et autres espèces, *Capparis tomentota* et autres espèces, *Combretum hinderianum*, *C. purpureiflorum* et autres espèces, *Commiphora lindensis* et autres espèces, *Disperma parviflorum*, *D. trachyphyllum*, *D. quadrisepalum*, *Fagara chalybœa*, *Grewia bicolor*, *G. platyclada*, *G. similis*, *Hibiscus micranthus*, *Justicia belonica*, *J. elliotii* et autres espèces, *Lannea stuhlmannii*, *Markhamia obtusifolia*, *Rhus incana*, *Sida grewioïdes*, *Trema guineensis*, *Tribulus terrestris*, *Waltheria americana*.

La liste suivante comprend des plantes de la famille des Légumineuses qui ont été introduites. De façon générale, les espèces vivaces se sont montrées désappointantes et, à part quelques espèces comme la luzerne, les *Vigna*, les *velvet beans*, le soja, l'arachide, le succès a été relatif. Beaucoup n'ont pas réussi, soit parce qu'elles ne correspondaient pas aux conditions dans lesquelles elles ont été essayées, soit parce qu'on n'y a pas apporté une attention suffisante :

Cajanus cajan, *Crotalaria juncea*, *Glycine hispida*, *Leucœna glauca*, *Medicago sativa*, *Mucuna pruriens*, *Samana saman*, *Prosopis chilensis*, *Pueraria hirsuta*, *Stylosanthes mucronata*, *Vigna unguiculata*, *Trifolium usambarensis*.

La luzerne a donné des résultats satisfaisants, mais seulement sous irrigation, sur des sols fertiles, riches en calcium et dans des fermes bien organisées.

Les *Vigna*, *velvet beans*, le soja, l'arachide, constituent des espèces annuelles qui se prêtent à beaucoup de conditions climatiques; bien que largement cultivées, elles le sont surtout pour l'usage humain.

Pueraria hirsuta (= P. thunbergiana), qui a réussi en Amérique du

Nord et au Soudan égyptien, n'a pas donné de résultats aussi intéressants en Afrique du Sud et au Tanganyika; dans cette dernière région, les termites le détruisent rapidement peu après la fin de la saison des pluies.

Les arbres ou arbustes fourragers comme *Prosopis chilensis*, *Leucœna glauca* ne paraissent pas être plus intéressants que les espèces indigènes.

Quant aux petites espèces des genres *Trifolium*, *Stylosanthes*, *Desmodium*, qu'on a essayées dans les régions semi-arides, elles poussent souvent de façon vigoureuse la première année, mais disparaissent progressivement, étouffées par les herbes si la culture n'est pas soigneusement entretenue. D'autre part, la longueur de la saison sèche, qui dépasse six mois, constitue un obstacle majeur.

Le meilleur système paraît être le recours aux espèces indigènes, particulièrement les Légumineuses; ces espèces sont adaptées aux conditions climatiques locales, et il faut veiller à lutter contre leur destruction et, quand celle-ci est commencée, à leur rétablissement.

Zootechnie — Industries animales.

1943. Bisshop (G.-H.-R.), Gardner (A.), Sebba (G.) et Shuttleworth (S.-G.). — **Étude sur la relation entre les races animales et la qualité du cuir.** *Part. 1 :* cuirs végétaux de peaux de Sussex, Afrikander, Red Poll et Friesland. — *Journ. inl. Soc. leath. Chem.*, **27**, 94.

1943. Gardner (A.), Shuttleworth (S.-G.), Bonsnia (G.-C.), Hirtzel (R.) et Murray (G.-N.). — **Etude sur la relation entre les races animales et la qualité du cuir.** *Part. 2 :* cuirs au chrome de peaux d'Hereford, Afrikander et Shorthorn. — *Circ. leath. Indust. Res. Inst. Rhodes Univ. Coll.*, n° 19.

Les peaux des bovins des races Afrikander, Sussex et Red Pole, en Afrique du Sud, donnent des cuirs d'excellente qualité; celle des Friesland sont moins bonnes. Le grain des cuirs provenant des bovins locaux (Afrikander) est moins fin, mais leur résistance à l'usure est plus grande. L'âge ne paraît pas avoir d'influence sur la résistance. La fréquence des marques à chaud diminue considérablement le nombre des peaux de première qualité. Les ventres des femelles sont plus mous, plus spongieux que ceux des mâles.

Les métis Afrikander-Hereford, élevés dans de bonnes conditions, mais soumis à une forte température, donnent des cuirs plus lourds que les Hereford. (La température corporelle des métis, ainsi que leur rythme respiratoire, sont inférieurs à ce qu'on observe chez les Hereford purs,

ce qui indique une meilleure adaptation.) De même, les métis Shorthorn-Afrikander donnent des cuirs plus lourds que les Afrikander. Tous donnent d'excellents cuirs, malgré le climat chaud.

1948. Stamforth (A.-R.). — **Elevage laitier dans la zone à glossines du Soudan anglo-égyptien.** — *East Afr. agric. Journ.*, 13, 224.

Dans le Sud-Ouest du Soudan, sont entretenus des bovins provenant d'une région plus au Nord; ces vaches indigènes provenaient de confiscations pour couvrir des amendes, ce qui suppose qu'elles étaient parmi les mauvaises laitières. Vivant en zone de glossines, on peut cependant, en surveillant le pâturage et à l'aide d'une installation adéquate, voir prospérer le troupeau.

La moyenne journalière, au cours d'une lactation, est de 6 litres 5 pour les vaches amenées les premières, de 4 litres 2 pour d'autres, la moyenne pour 54 lactations étant de 5 litres 4 par jour. La moyenne de durée de lactations est de 250 jours, suivie de 150 jours de période sèche. On pourrait, est-il conclu, élever dans ces conditions des vaches fournissant 200 litres de lait par an.

1948. Khot (S.-S.) et Ramchandran (K.-N.). — **Le mouton à laine fine dans le Nilgiris.** — *Indian Farming*, 9, 63.

Ce mouton est entretenu sur le plateau de Nilgiris. Son origine est imprécise, mais il semble provenir de mérinos et de Southdowns introduits pendant la première moitié du XIXe siècle, les deux races ayant été croisées avec des moutons à poils roux du district de Coimbatore. C'est le caractère « laine », subsistant, qui a permis au croisement de résister au climat froid et humide.

Les animaux sont petits, le mâle pesant de 80 à 90 livres et la femelle de 55 à 75 livres; il n'y a pas de cornes (ou exceptionnellement) et la face est dépourvue de laine. Le poids de la laine est d'environ 2 livres 1/2 par tonte; la moitié environ des toisons est entièrement laineuse, l'autre moitié étant plus ou moins mêlée de poils. La tonte est pratiquée irrégulièrement; la sélection n'est pas pratiquée.

1948. Colonie de la Gold Coast. — **Department of Animal Health.** — Rapport pour l'année 1947-48. Accra, 8 p.

L'expérience des dernières années, dans les fermes de Pong Tamalé et Nungwa, permet d'apporter diverses modifications aux conclusions

qui, précédemment, avaient été établies en ce qui concerne l'élevage bovin :

1° L'amélioration par les taureaux de race Hereford ou Aberdeen-Angus, considérée primitivement comme un échec, est maintenant indiquée comme une opération de valeur.

2° Le croisement du bétail local avec des zébus, indiqué comme un succès, s'est confirmé comme une pratique saine, le bétail croisé étant aussi résistant aux trypanosomiases que le bétail local.

3° L'introduction de zébus purs, indiquée comme donnant de bons résultats dans les deux fermes expérimentales, peut être étendue en bien des points de la colonie.

4° L'amélioration par sélection, du bétail indigène, avait été indiquée comme peu sûre. Cependant, cette opinion peut être modifiée, des améliorations du milieu amenant une amélioration du bétail, mais cette amélioration peut ne pas durer, une insuffisance génétique se révélant parfois.

La création d'un bétail laitier, à Pong Tamalé, est tentée à partir du zébu (White Fulani) ou des métis (Sanga) qui peuvent donner un minimum de 2 livres 1/2 par jour; les Shorthorn n'arrivent pas à ce taux.

1945. Anon. — **Installation frigorifique sur rails pour les régions tropicales.** — *Modern refrig.*, Nov. et Déc., p. p. 245 et 276. Anal. in *Bullet. Inst. internat. du froid*, 1947, **27**, 152.

Installation complète sur 5 wagons plats, celui du centre portant le groupe de réfrigération, les quatre autres contenant 20 containers réfrigérés. Chaque container peut renfermer 1.600 kilogrammes de viande en carcasses ou 1.800 kilogrammes de viande désossée; il pèse 1.450 kilogrammes à vide et a une capacité utile de 4 mc. 8, la température étant de — 8 à — 9° C. Groupe de réfrigération à l'ammoniaque, pesant 7 tonnes, la saumure pouvant être refroidie à — 20° 6 par une température ambiante de + 45° C.

Maladies du buffle.

1945 Golding (J.-B.) et Lall (H.-R.). — **Anomalies génitales chez la vache et la bufflesse de l'Inde.** — *Ind. Jour. Vet. Sc.*, **15**, 178.

Les anomalies de l'ovaire sont plus fréquentes chez la bufflesse que chez la vache; chez la première, on observe des anomalies des trompes de Fallope qu'on ne rencontre pas chez la vache; les métrites chroniques sont, par contre, plus fréquents chez cette dernière.

1945. Vinaittière (E.), Hayward (A.-H.-S.) et Artioli (D.). — **Retention du placenta chez le buffle.** — *Vet. Record*, 57, 509.

Dans des fermes militaires du Lahore où on entretient des troupeaux de buffles pour la production du lait, la rétention du placenta est fréquente : 17 % environ. Elle est souvent suivie de renversement du vagin ou de l'utérus, d'infection, avec parfois toxémie mortelle, de stérilité, d'agalaxie. La brucellose a été éliminée.

Expérimentalement, on a constaté que si on laisse le veau téter la mère, au lieu de l'éloigner (mesure qu'on doit prendre quand les bufflesses « retiennent » leur lait), la proportion des rétentions est bien moindre; on réduit ainsi cette proportion de 75 %. Il semble que la tétée stimule les contractions utérines mieux que ne peut le faire la traite manuelle ou mécanique.

1945. Priesley (F.-W.) et Artioli (D.). — **Mammite streptococcique chez les bufflesses.** — *Ind. Journ. Vet. Sc.*, **15**, 255.

13,1 à 18,5 % des bufflesses laitières des fermes militaires du Lahore sont infectées de *St. agalactiae*. Les animaux semblent excréter des streptocoques par intermittence. Un vaccin polyvalent obtenu par chauffage est sans effet utile dans les conditions climatiques de l'Inde, et pour une détection massive, la méthode simple de Rensburgh est la meilleure.

1948. Zaki Ragheb. — **Infection à** *Brucella abortus* **chez les buffles en Égypte.** — *Journ. Patho. and. Thérap.*, **58**, 73.

La recherche de *Br. abortus* dans le lait de bufflesses d'Égypte, par inoculation au cobaye, donne 15 % de résultats positifs. La recherche des agglutinines chez les buffles donne 37,5 % de réactions positives.

Climatologie.

1948. Rieh (R.-F.) et Lee (D.-H.-R.). — **Réaction à des atmosphères chaudes des vaches laitières (Jersey). Réactions à des atmosphères chaudes de veaux (Jersey).** — *Journ. dairy Res.*, **15**, 219 et 227.

Des vaches (de race jerseyaise) sont placées expérimentalement dans des conditions de température allant de 29 à 43° C., l'humidité variant de 0 gr 3 à 1. gramme par pied cubique, pendant des périodes de 7 heures, deux fois par semaine pendant 10 semaines. En dehors des expériences, elles étaient placées dans des étables dont la température variait entre 9 et 20° D.

On observe ainsi que la température rectale augmente avec la température atmosphérique et l'humidité. Aux températures assez basses, l'équilibre se rétablit après une poussée initiale, mais quand la hausse est plus marquée, le retour à la normale est bien plus lent. Le nombre des pulsations et des respirations augmente aussi avec la température et l'humidité; l'augmentation du pouls est plus influencée par l'humidité que par la température; c'est l'inverse pour le rythme respiratoire; la perte par évaporation est plus sous la dépendance de la chaleur que de l'humidité, la sudation s'ajoutant aux pertes respiratoires.

La production du lait est peu influencée par la chaleur, mais quand celle-ci est forte, ainsi que l'humidité, on note une augmentation de la matière grasse et de la matière sèche. La teneur du sang en Ca et P peut diminuer, mais la richesse globulaire n'est pas touchée. Aux plus hautes températures, on observe de l'essoufflement, de la salivation, une légère agitation, des arrêts de la rumination; ces troubles cessent avec l'expérience.

Les veaux de huit semaines soumis aux mêmes conditions montrent une résistance moins grande que les vaches; on peut observer de la faiblesse du train postérieur aux plus hautes températures, la température rectale atteignant 41° à 41° 5.

BIBLIOGRAPHIE

1948. Hall (M.). — **Five hundred varietes of herbage and fodder plants.** — Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. — Aberystwyth. 315 pages.

Ce livre donne des détails précieux sur de nombreuses plantes fourragères détails fournis par des spécialistes d'Europe et des régions tropicales appartenant aux Dominions britanniques. Pour chaque plante et ses variétés, sont étudiés : l'origine, les caractères, les facultés d'adaptation au climat, la résistance aux maladies, les modes d'utilisation.

Parmi les espèces qui nous intéressent, citons :

Graminées : *Andropogon sorghum* (nombreuses variétés), *Avena sterilis, Brachiaria brizantha, Brachiaria decumbens, Brachiaria dictyoneura, Bromus unioloides, Cenchrus ciliaris, Cenchrus setigerus, Cynodon plectostachyum, Eragrostis tef, Panicum coloratum, Panicum maximum, Panicum miliaceum, Pennisetum cenchroïdes, Pennisetum purpureum, Pennisetum typhoïdeum, Phalaris tuberosa, Saccharum × Sorghum (hybride), Setaria sphacelata, Sorghum cernuum, Sorghum dochna, Sorghum durra, Sorghum sudanense, Zea mays × Euchlæna mexicana.*

Légumineuses : *Dolichos lablab, Glycine hispida, Glycine javanica, Lathyrus sativus, Lupinus angustifolius, Medicago media, Medicago sativa, Medicago tribuloïdes, Melilotus parviflora, Phaseolus aconitifolius, Phaseolus aureus, Stizolobium pruriens, Trifolium alexandrinum, Trifolium fragiferum, Trifolium subterraneum, Vicia artropurpurea, Vigna catjang, Vigna sinensis, Vigna unguiculata*

G. C.

1947. Eggeling (W.-J.). — **An annoded list of the grasses of the Uganda Protectorate.** *Entebbe, Govern*t *Printer.*, 54 pages.

Deuxième édition d'un ouvrage qui donne l'énumération des Graminées de l'Ouganda, avec, pour chaque espèce, de précieux renseignements sur l'écologie, la valeur alimentaire, la multiplication, etc. Le travail n'intéresse pas que l'agriculture et l'élevage est-africain, car il cite de nombreuses espèces qui se retrouvent dans l'Afrique tropicale et dans diverses régions tropicales du monde.

G. C.

1948. Roseveare (G.-M.). — **The Grasslands of latin America.** *Bullet. 36 of the Imperial Bureau of Pastures.* — A berys twyth. 294 pages.

Cette synthèse de nombreux travaux sur les prairies de l'Amérique latine intéressera tous ceux qui s'occupent de la question des fourrages et pâturages des régions tropicales. L'immensité des territoires comprend, en effet, de nombreuses régions semi-arides ou arides, sèches et désertiques ou, au contraire, chaudes et humides où se rencontrent des espèces pantropicales. Toute la flore fourragère est étudiée, y compris celle qui constitue les « prairies aériennes », c'est-à-dire les arbres, arbustes, buissons qui, dans les régions

d'élevage extensif, constituent souvent l'essentiel des pâturages naturels. Ainsi retrouvera-t-on, outre les Graminées et Légumineuses qui, parties d'Amérique, ont essaimé dans le vieux continent, mais de grandes espèces cosmopolites. L'étude des plantes fourragères cultivées, des espèces toxiques, les relations entre l'érosion et les pâturages, l'influence de ceux-ci sur la santé animale, l'aménagement et l'amélioration des pâturages, constituent autant de chapitres que liront avec intérêt ceux qui ont pour charge la conduite et l'amélioration de l'élevage dans les régions tropicales et subtropicales.

1947. Blanc (F.). — **Possibilités de l'exploitation animale dans les dépendances australes de Madagascar.** — Thèse Alfort, 130 pages.

L'auteur, dans ce travail fort étudié, fournit d'excellents arguments à ceux qui veulent voir l'ancien « Service vétérinaire colonial » s'orienter vers les productions animales de diverses natures. Il s'efforce de démontrer que les îles situées au sud-est de Madagascar, à peu près inexploitées, et qui sont cependant sur des socles sous-marins grouillant de vie sous la forme d'animaux amphibies, mammifères et oiseaux, pourraient être le lieu d'exploitation de cette faune maritime et littorale : phoques représentés par le géant du groupe, l'éléphant de mer, otaries à fourrure, cétacés, etc. Il pose à nouveau, en fournissant les éléments d'une réussite possible, le problème de l'élevage et de l'acclimatation de mammifères utiles, comme le mouton, le renne, les animaux à fourrure, aux îles Kerguelen, et aussi celui de l'installation de riches stations de pêche aux îles Saint-Paul et Amsterdam.

G. C.

1947. Bethoux (L.). — **Observations sur l'hygiène et la pathologie des animaux de l'armée en Indochine.** — Thèse Alfort, 54 pages.

Observations faites en Cochinchine de 1930 à 1934. La prédominance de l'action du climat, du sol, de l'alimentation sur les effectifs militaires est montrée. Étude des principaux aliments, des rations, des races d'équidés utilisés par l'armée, et des maladies dominant la pathologie : toxi-infections, cachexie osseuse, podo-dermatite végétante chronique.

G. C.

3161 Maulde et Renou, Paris